

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER
FACULTÉ DE MÉDECINE

N^o 120

LA PRATIQUE DE L'ANESTHÉSIE PÉRIDURALE

Travail du Service de Clinique Chirurgicale
de l'Hôtel-Dieu de Marseille (Professeur Y. BOURDE)

THESE

présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 22 Juillet 1942

PAR

ROGER ARNAUD

ANCIEN EXTERNE DES HOPITAUX DE MARSEILLE
ÉLÈVE A L'ÉCOLE DU SERVICE DE SANTÉ DE LA MARINE
Né le 13 Décembre 1910, à MARSEILLE (B-du-R.)

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Examineurs de la Thèse	{	MM. RICHE, Professeur, <i>Président</i>	{	<i>Assesseurs</i>
		ETIENNE, Professeur		
		GUIBAL, Agrégé		
		ROUX, Agrégé		

MARSEILLE
IMPRIMERIE ANT. GED
48, Rue Paradis, 48

—
1942

ARNAUD (Roger)

La pratique de l'anesthésie
péridurale. Marseille, Imp.
Ant. Ged, 1942, 8°, 96 p.

*(Thèse de Médecine, Mont-
pellier, 1942), n°*

ARNAUD (Roger)

La pratique de l'anesthésie
péridurale. Marseille, Imp.
Ant. Ged, 1942, 8°, 96 p.

*(Thèse de Médecine, Mont-
pellier, 1942), n°*

ARNAUD (Roger)

La pratique de l'anesthésie
péridurale. Marseille, Imp.
Ant. Ged, 1942, 8°, 96 p.

*(Thèse de Médecine, Mont-
pellier, 1942), n°*

ARNAUD (Roger)

La pratique de l'anesthésie
péridurale. Marseille, Imp.
Ant. Ged, 1942, 8°, 96 p.

*(Thèse de Médecine, Mont-
pellier, 1942), n°*

La pratique de l'anesthésie péridurale

LA PRATIQUE DE L'ANESTHÉSIE PÉRIDURALE

Travail du Service de Clinique Chirurgicale
de l'Hôtel-Dieu de Marseille (Professeur Y. BOURDE)

THESE

présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 22 Juillet 1942

PAR

ROGER ARNAUD

ANCIEN EXTERNE DES HOPITAUX DE MARSEILLE

ÉLÈVE A L'ÉCOLE DU SERVICE DE SANTÉ DE LA MARINE

Né le 13 Décembre 1910, à MARSEILLE (B.-du-R.)

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Examineurs de la Thèse	{	MM. RICHE, Professeur, <i>Président</i>	{	<i>Assesseurs</i>
		ETIENNE, Professeur		
		GUISAL, Agrégé		
		ROUX, Agrégé		

MARSEILLE
IMPRIMERIE ANT. GED
48, Rue Paradis, 48

—
1942

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Professeurs

Chaires :

Anatomie	MM. J. DELMAS.
Histologie	TURCHINI.
Physiologie	HEDON.
Chimie biologique médicale et toxicologie	CRISTOL.
Physique médicale	PECH.
Anatomie pathologique et médéc. expériment.	BAUMEL.
Microbiologie	LISBONNE.
Pathologie et thérapeutique générales	PAGES.
Thérapeutique et matière médicale	JANBON.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	PUECH.
Hygiène	CARRIEU.
Médecine légale et médecine sociale	VIDAL.
Pathologie médic. et clin. propédeutique	BOULET.
Clinique médicale	L. RIMBAUD.
—	GIRAUD, <i>doyen</i> .
Clinique chirurgicale	MASSABUAU, <i>assesseur</i> .
Clinique obstétricale	RICHE.
—	P. DELMAS.
Clinique des maladies ment. et nerveuses	EUZIERE, <i>doyen hon.</i>
Clinique des malad. des enf. et hyg. du 1 ^{er} âge	BOUDET.
Clinique de dermato-syphiligraphie	MARGAROT.
Clinique chirurg. infantile et orthopédie	ETIENNE.
Clinique des maladies des voies urinaires	JEANBRAU.
Clinique gynécologique	LAPEYRE.
Clinique ophtalmologique	DEJEAN.
Clinique d'oto-rhino-lar. et chir. maxillo-faciale	TERRACOL.

Chargés de cours :

Anatomie	LAUX.
Histologie	GRANEL.
Radiologie	LAMARQUE.
Propédeutique chirurgicale	AIMES.

Professeurs honoraires

MM. TEDENAT, FORGUE, ESTOR, BERTIN SANS, CABANNES,
GALAVIELLE, VIRES, BOSC, VILLARD, GRYNFELTT.

Chargés d'enseignements complémentaires

MM.		MM.	
Chimie	MONNIER, <i>agrégé</i> .	Clinique de la tuberculose	VIDAL, <i>professeur</i> .
Microbiologie	CARRERE, <i>agrégé</i> .	Pathologie chir. ..	MOURGUE.
Histoire nat. méd.	HARANT, <i>agrégé</i> .		MOLINES, <i>agr.</i>
Pharmacologie	HARANT, <i>agrégé</i> .	— ..	TRUC, <i>agrégé</i> .
Pathologie médic.	BOUCOMONT, <i>agr.</i>	Chirurgie experim.	GUIBAL, <i>agrégé</i> .
— ..	BERT, <i>agrégé</i> .	Médecine opérat.	ROUX, <i>agrégé</i> .
Propédeutique méd.	P. RIMBAUD, <i>agr.</i>	Accouchements	CADERAS
Clinique interne ..	PUECH, <i>professeur</i>		DE KERLEAU, <i>agr.</i>
Clinique des malad.		Stomatologie	N...
contagieuses	JANBON, <i>professeur</i> .		

Agrégés en exercice

MM.		MM.	
Médecine	P. RIMBAUD.	Chirurgie	MOURGUE.
—	BOUCOMONT.	—	MOLINES.
—	BERT.	—	GUIBAL.
—	LAFON, <i>chargé d'agr.</i>	—	ROUX.
Chimie	MONNIER.	Urologie	TRUC.
Bactériologie	CARRERE.	Accouchements	CADERAS
Histoire nat. méd.	HARANT.		DE KERLEAU.

Examineurs de la thèse

MM. RICHE, <i>professeur, président</i> .	MM. GUIBAL, <i>agrégé</i> .
ETIENNE, <i>professeur</i> .	ROUX, <i>agrégé</i> .



A LA MEMOIRE DE MON GRAND-PERE MATERNEL

M. Louis JOFFROY

Dont je conserve pieusement le
souvenir.

A MA MERE - A MON PERE

A qui je dois tout. Faible témoignage de mon amour filial et de ma reconnaissance pour les durs sacrifices qu'ils se sont imposés.

A MA SŒUR, le Docteur Germaine ARNAUD

*Chef de Clinique Médicale Infantile
à la Faculté de Médecine de Marseille*

Dont la douceur auprès de ses petits malades et la probité seront toujours pour moi un exemple.

A MON FRERE, le Docteur Gilbert ARNAUD

*Ancien Interne des Hôpitaux
Chef de Clinique Chirurgicale
à la Faculté de Médecine de Marseille*

Qui m'a inspiré le sujet de cette thèse et qui, dès le début de mes études médicales, m'a toujours prodigué ses conseils affectueux et fraternels.

MEIS ET AMICIS

A NOTRE MAITRE

Monsieur le Professeur BOURDE

Associé National de l'Académie de Chirurgie

Chirurgien des Hôpitaux

Professeur de Clinique Chirurgicale

à la Faculté de Médecine de Marseille

Chevalier de la Légion d'Honneur, Croix de Guerre

Dont nous avons eu l'honneur
d'être l'externe.

Pour tout ce que nous avons appris
dans son Service et pour les documents
qu'il nous a permis d'y puiser,
qu'il soit assuré de notre reconnaissance
et de notre profond respect.

A CEUX QUI NOUS ONT PREPARE AUX CONCOURS

Docteur M. RAYNAUD
Interne des Hôpitaux de Marseille

Docteur M. SANSOT
*Ancien Interne des Hôpitaux
Chef de Clinique Médicale Infantile
à la Faculté de Médecine de Marseille*

Docteur L. DE SABOULIN-BOLLENA
Ancien Interne des Hôpitaux de Marseille

Docteur H. BONNEAU
*Ancien Interne des Hôpitaux
Chef de Clinique des Maladies Contagieuses
à la Faculté de Médecine de Marseille*

Dont les conseils amicaux me
furent si précieux.

Qu'ils veuillent bien trouver ici
l'expression de ma reconnaissance.

A MES CAMARADES D'EXTERNAT
DES HOPITAUX DE MARSEILLE
(Promotion 1938)

A MON CAMARADE Pierre DUBOURG
Mort au Champ d'Honneur le 9 Juin 1940

A MES CAMARADES
DE L'ECOLE DE SANTE NAVALE
(Promotion Pierre Dubourg)

A NOS MAÎTRES DES HOPITAUX
ET DE LA FACULTE DE MEDECINE DE MARSEILLE
(1935-1939)

A NOS MAÎTRES DES HOPITAUX
ET DE LA FACULTE DE MEDECINE
DE MONTPELLIER
(1940-1942)

A NOS PROFESSEURS DE L'ECOLE ANNEXE
DE MEDECINE NAVALE DE TOULON
ET DE L'ECOLE PRINCIPALE
DU SERVICE DE SANTE DE LA MARINE
ET DES TROUPES COLONIALES

A MONSIEUR LE MEDECIN GENERAL SOLCARD

*Associé National de l'Académie de Chirurgie
Directeur de l'Ecole Principale du Service de Santé
de la Marine et des Troupes Coloniales
Officier de la Légion d'Honneur, Croix de Guerre*

A MONSIEUR LE MEDECIN EN CHEF VARACHE

*Sous-Directeur de l'Ecole Principale du Service de Santé
de la Marine et des Troupes Coloniales
Officier de la Légion d'honneur, Médaille Militaire
Croix de Guerre*

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur RICHE

Chirurgien des Hôpitaux

Professeur de Clinique Chirurgicale

à la Faculté de Médecine de Montpellier

Chevalier de la Légion d'Honneur, Croix de Guerre

Qui nous a fait le grand honneur
d'accepter la présidence de cette
thèse.

Respectueusement.

A NOS JUGES

CHAPITRE PREMIER

INTRODUCTION

L'anesthésie péridurale haute ou segmentaire de DOGLIOTTI, du nom du Professeur de Turin qui l'a mise au point de 1931, est une anesthésie rachidienne mixte, pariétale et viscérale, obtenue par imprégnation des racines et nerfs rachidiens et obtenue par l'introduction d'une solution anesthésiante dans l'espace péridural, à distance de la moelle.

Après une imprégnation directe des racines rachidiennes dans leur trajet intra-rachidien entre leur émergence du sac dural et leur sortie du trou de conjugaison, l'anesthésique gagne l'espace para-vertébral par l'intermédiaire des canaux de conjugaison et imprègne les filets sympathiques (rami-communicantes).

De technique semblable à celle de l'anesthésie épidurale sacrée, dont l'emploi est plus ancien et dans laquelle le champ d'action anesthésique est limité au segment périnéal, l'anesthésie péridurale haute, qu'on lui oppose parfois, permet de porter dans un territoire plus étendu l'action anesthésiante.

De pratique un peu plus délicate que l'anesthésie sous-arachnoïdienne, elle permet d'en obtenir la même activité et les mêmes avantages, sans en avoir toujours les inconvénients ou les accidents immédiats ou tardifs dûs à l'atteinte des centres bulbo-médullaires.

L'idée de pratiquer une telle anesthésie est déjà ancienne, si l'on se reporte aux travaux de CORNING qui, dès 1885, pratique la première anesthésie péridurale expérimentale chez le chien dans un but thérapeutique. Puis, pour éviter les inconvénients de la rachianesthésie, CATHELIN et SICARD, en 1900, mettent au point l'anesthésie épidurale basse, que STOCKEL et LOEVEN continuèrent à vulgariser, limitée au rectum, aux organes génitaux, à la vessie et au périnée, mais qui a servi de base à l'anesthésie péridurale haute.

En effet, on a pensé ensuite avec LOEVEN, HONNECART, SCHNEIDER, qu'on pouvait faire remonter l'anesthésique vers la région lombaire, en mettant le malade dans la position de Trendelenbourg, afin de pratiquer des opérations plus étendues. Les résultats furent inconstants au début dans les opérations abdominales basses, meilleures par la suite, l'anesthésie remontant jusqu'à l'ombilic.

De nouveau CATHELIN tente, en 1910, sur le chien, l'injection de la solution anesthésique par voie haute (essais sans lendemain), et SICARD et FORESTIER, en 1920, utilisent cette voie dans un but diagnostique avec leur solution opaque d'huile iodée.

PAGÈS, en 1921, publie dans la « Revue Espagnole de Chirurgie », 43 observations d'anesthésies péridurales hautes, sous le titre de « péridurales anesthésiques métamériques ». Cette anesthésie fut appelée en Amérique du Sud « Anesthésie de Pagès ».

Mais c'est surtout DOGLIOTTI, de Turin qui, par ses travaux anatomiques et physiologiques publiés entre 1931 et 1935 dans diverses revues et Congrès italiens, belges et américains, confère à cette méthode anesthésique droit de cité, en indiquant une technique facile et sûre portant sur plus de 3.000 cas. Il lui donne le nom d'« anesthésie péridurale segmentaire ». Il réalisait ainsi

pour les segments lombaire et dorsal ce que CATHELIN avait réalisé pour le segment sacré.

Considérée par les uns comme l'anesthésie idéale, dénuée de toute valeur pour d'autres à cause des échecs dûs à l'introduction de la solution dans l'espace arachnoïdien par défaut de technique, elle fut surtout étudiée et perfectionnée après les travaux de DOGLIOTTI par un grand nombre d'auteurs, parmi lesquels il faut surtout citer GIORDANENGO, MOLINENGO, PLACCO, BERTROCCHI en Italie, GUTTIEREZ, ZORRAQUIN en Amérique du Sud, SAGARRA, SEBRECHT en Belgique, FIGUERAS en Espagne, DENEKE, DIETY, DOERR, SCHNEIDER, DUTTMANN, en Allemagne où elle tend à devenir une méthode courante d'anesthésie chirurgicale.

Cette méthode, peu appliquée en France, y fut surtout connue par des rapports de PAUCHET, BONNIOT, CADENAT, HOUDARD, MONOD, en 1934, à la Société Nationale de Chirurgie et par des thèses parues par la suite à Paris, qui montrent qu'avec quelques précautions, surtout en évitant d'injecter l'anesthésique si on a piqué la Dure-mère, cette méthode mérite d'être mieux connue et plus souvent appliquée. En se conformant à la règle de l'abandonner toutes les fois qu'on ne peut déterminer avec précision la position de l'aiguille par rapport à la Dure-mère, cette anesthésie donne d'excellents résultats et elle n'est, dit BEAUCHEF, « ni une méthode toujours dangereuse, ni une méthode acrobatique ».

Nous voudrions, d'après les travaux de l'Ecole Marseillaise (1) apporter, dans ce travail, notre contribution à l'étude et aux résultats de cette anesthésie de plus en plus employée et « dont les indications », affirmait

(1) Nous tenons à remercier ici Monsieur le Professeur P. MOIROND et le Docteur Henri DALMAS des nombreuses observations qu'ils ont bien voulu nous communiquer dans leur service de l'Hôtel-Dieu.

DOGLIOTTI, au lieu d'être réduites comme il arrive lors des nouveautés qui suscitent une excessive espérance, doivent être étendues, et les résultats notablement améliorés ».

Après une étude rapide et schématique de l'anatomie et de la physiologie de l'espace péri-dural, nous exposerons les diverses techniques et solutions anesthésiques employées, les incidents et accidents, enfin des indications et contre-indications.

CHAPITRE II

EMBRYOLOGIE ET ANATOMIE DE L'ESPACE PERIDURAL

Etudiée pour la première fois par CATHELIN en 1902, l'anatomie de cette région a été remarquablement mise au point par GIORDANENGO (*Archives per la Scienze Médiche*, T. LVIII, n° 18, 3 août 1934).

Nous ne développerons pas outre mesure ce chapitre, nous contentant d'en donner une étude d'ensemble rapide et sommaire, aucun travail récent n'étant venu transformer cette question.

A) EMBRYOLOGIE

Nous étudierons la transformation de la région suivant les diverses étapes du développement embryonnaire, en la divisant :

- pendant les trois premiers mois,
- après la fin du troisième mois.

1. Durant les trois premiers de la vie embryonnaire, l'ébauche du système nerveux (moelle et enveloppes) de l'embryon, est entourée de mésenchyme depuis le trou occipital jusqu'à la pointe coccygienne.

— Sur l'embryon de 10 m/m, il y a clivage du mésenchyme en trois zones comprenant, du centre à la périphérie :

- une zone interne ou méninge primitive ;
 - une zone moyenne où le mésenchyme est plus lâche, zone appelée mésenchyme péri-méningée ;
 - une zone externe représentant l'enveloppe du canal vertébral.
- A 4 cm., la méninge primitive augmente de volume et forme deux zones concentriques :
- une externe, constituant la Dure-mère ;
 - une interne (méninge secondaire), qui donnera la Pie-Mère et l'Arachnoïde.

Entre ces deux zones cheminent les vaisseaux.

Les racines antérieures, postérieures et les ganglions traversent, entre la méninge primitive et l'ébauche du rachis, l'espace péri-dural embryonnaire comblé par un tissu gélatineux.

— A 7 cm. au niveau de la région sacrée, apparaît un espace entre la Dure-mère et la méninge secondaire. C'est l'espace intra-dural.

Le tissu péri-dural est toujours parcouru par les racines et les nerfs rachidiens, horizontaux, à égale distance les uns des autres « comme les barreaux d'une échelle ».

2. A la fin du troisième mois, la colonne vertébrale croît rapidement et cette croissance rachidienne, plus rapide que celle de la moelle et des racines, entraîne les cinq modifications essentielles suivantes :

- a) L'ascension apparente de la moelle, si bien que l'extrémité inférieure semble remonter le long de la colonne vertébrale pour atteindre le sacrum au sixième mois, la deuxième vertèbre lombaire à la naissance.

b) L'augmentation de volume de l'espace péri-dural dans le segment sous-jacent à la moelle, comblé en totalité à ce niveau par du tissu gélatineux dans lequel circulent les nerfs rachidiens et de nombreux vaisseaux.

c) Un amincissement important de la portion centrale de la moelle constituant le Filum terminale, recouvert par l'Arachnoïde et la Dure-mère et reliant l'extrémité du sac dural à la base coccygienne.

En raison des adhérences et du Filum terminale, le cul-de-sac inférieur se trouve plus bas que la moelle, en général au niveau de la deuxième vertèbre sacrée.

d) Par suite de la différence d'allongement de la moelle et du canal vertébral, les racines et les nerfs, horizontaux avant le troisième mois, restent tels à la partie supérieure du rachis, au niveau du segment cervical, mais prennent au-dessous, pour aller de la moelle au trou de conjugaison correspondant, une direction de plus en plus oblique vers le bas, les nerfs sacrés devenant même verticaux, constituant la queue de cheval.

e) Enfin, des modifications de forme et de volume de l'espace péri-dural, suivant le segment considéré, sous la dépendance des modifications de forme et de volume de la moelle elle-même et de son absence dans le canal sacro-coccygien.

En résumé, l'espace péri-dural occupe le canal rachidien entre la Dure-mère et la paroi osseuse sur toute l'étendue du rachis depuis le trou occipital, jusqu'à la partie inférieure du canal sacré.

B) ANATOMIE

Nous envisagerons, dans l'étude de l'anatomie de l'espace péri-dural, successivement :

- les parois de l'espace ;
- ses variations de forme et de volume suivant les diverses régions ;
- son contenu.

I. — LES PAROIS DE L'ESPACE PÉRIDURAL.

Il peut être assimilé à un espace creux compris entre deux cylindres emboîtés l'un dans l'autre, le cylindre externe constitué par le rachis osseux, le cylindre interne étant formé par la moelle et ses enveloppes.

Il présente donc à étudier :

- une surface périphérique à quatre faces : une antérieure, une postérieure et deux latérales ;
- une surface centrale constituée par la face externe de la Dure-mère.

a) *Surface périphérique ostéo-ligamentaire.*

- a) La paroi antérieure, peu intéressante pour l'anesthésie, est formée par la face dorsale des corps vertébraux et des disques intervertébraux, recouverts par le ligament vertébral commun postérieur, à concavité postérieure, étendue du trou occipital au sacrum.
- b) Les parois latérales (droite et gauche), sont constituées par les pédicules vertébraux dont les bords supérieur et inférieur, concaves, limitent entre eux les trous de conjugaison.
- c) La paroi postérieure, très importante à étudier, nous retiendra plus longuement, car elle constitue la voie de pénétration dans l'espace péri-dural.

Elle est formée par la face antérieure des lames vertébrales réunies entre elles par le Ligament Jaune.

— Les lames vertébrales, inclinées en dedans et en arrière dans le sens transversal, obliques en bas et en arrière dans le sens vertical, forment entre elles un angle dièdre, si bien que la partie inférieure de chaque lame déborde légèrement en arrière la partie supérieure de la lame sous-jacente. A ce niveau, le canal rachidien subit un léger resserrement, cette imbrication des lames, « comme les tuiles d'un toit » étant plus marquée à la région dorsale.

— Les Ligaments Jaunes, au nombre de deux, un droit et un gauche pour chaque espace, se réunissent entre eux sur la ligne médiane.

De forme rectangulaire, ils s'insèrent en haut sur la face antérieure de la lame supérieure, en bas à la partie supérieure de la lame inférieure. Latéralement, ils s'étendent jusqu'à l'articulation des apophyses articulaires.

De la partie supérieure à la partie inférieure de la colonne vertébrale, leur largeur diminue progressivement pendant que leur hauteur et leur épaisseur augmentent.

Donc, abord facile dans la région lombaire où ils peuvent avoir une hauteur de 1 à 2 cm., abord plus difficile dans la région dorsale où ils n'ont que 5 mm et même moins et où les lames vertébrales ont une obliquité plus marquée.

Le bord interne de chaque Ligament Jaune se réunit sur la ligne médiane avec celui du côté opposé, en formant un angle dièdre à sommet postérieur.

Il faut signaler qu'on peut parfois rencontrer une petite cavité intermédiaire, les Ligaments Jaunes paraissant divisés en deux faisceaux antérieurs et postérieurs.

En arrière, la ligne d'union des deux Ligaments Jaunes se continue avec le Ligament Interépineux et le Ligament Sus-épineux. Ces deux derniers sont toujours très étroitement accolés l'un à l'autre, alors qu'il existe une zone de tissu cellulaire lâche entre le Ligament Interépineux et le Ligament Jaune, notion importante à connaître en pratique lorsqu'on pousse l'aiguille.

b) *Surface centrale.*

Elle est constituée par la face externe de l'étui durerien qui contient la moëlle, le liquide céphalo-rachidien, les racines antérieure et postérieure des nerfs rachidiens.

Son extrémité supérieure adhère en haut sur tout le pourtour du trou occipital et aux deux premières vertèbres cervicales, séparant ainsi, notion importante à retenir, l'espace péri-dural de la région bulbaire.

En bas, son extrémité inférieure ferme l'espace au niveau de la membrane sacro-coccygienne et se prolonge au-dessous du cul-de-sac dural jusqu'à la base du Coccyx constituant le Ligamen Coccygien de la moëlle.

Sa face antérieure adhère à la face postérieure des deux premières vertèbres cervicales, est séparée des autres vertèbres sur tout le reste de son parcours par un espace Péri-dural très peu développé.

En arrière, un espace plus large qu'en avant sépare sa face postérieure de la face antérieure des lames vertébrales sur toute la hauteur de la colonne rachidienne. C'est cet espace que l'on utilise dans l'anesthésie péri-durale.

II. — VARIATIONS DE FORME ET DE VOLUME.

Légèrement aplati d'avant en arrière l'espace Péri-dural a un calibre variable.

— Suivant l'âge. Il est proportionnellement plus grand chez l'enfant que chez l'adulte.

— Surtout suivant le segment vertébral considéré.

Les recherches faites soit par dissection simple après laminectomie, soit mieux suivant des coupes antéro-postérieures et longitudinales sur des sujets congelés, ou encore par radiographie de face et de profil, après injections de liquide opaque aux rayons X ont montré que, dans l'ensemble, l'espace Péri-dural :

- est plus étendu dans le plan sagittal à sa partie postérieure qu'à sa partie antérieure. Cette partie postérieure est la partie accessible en pratique anesthésique ;
- a des dimensions augmentant progressivement de haut en bas, atteignant jusqu'à 1 ou 2 cm. dans la région lombaire.

Nous étudierons ces variations de forme et de volume, région par région.

- a) Dans la région cervicale, le canal rachidien a une forme triangulaire. L'espace Péri-dural est réduit à une fissure en avant, il est extrêmement réduit en arrière et présente latéralement un calibre de $1/2$ à 1 m/m. en moyenne.
- b) Au niveau de la région dorsale, l'espace Péri-dural, virtuel en avant, est plus développé latéralement et en arrière qu'au niveau du segment cervical. Il atteint en moyenne 8 m/m en arrière sur la ligne médiane. Son développement est plus grand au niveau des Ligaments Jaunes qu'au niveau des arcs vertébraux, avec une forme sensiblement semi-lunaire.
- c) A la région lombaire, l'espace Péri-dural est large en arrière (jusqu'à 1 à 2 cm.), plus étroit latéralement, virtuel en avant.
- d) Dans la région sacrée, le canal osseux se rétrécit et s'aplatit un peu en bas.

Le sac dural se termine au niveau de S 2 et se continue par le filum terminale.

L'espace Péri-dural occupe, après S 2, toute la cavité.

III. — LE CONTENU DE L'ESPACE PÉRIDURAL.

On trouve dans l'espace Péri-dural de nombreuses formations qui y sont contenues ou qui le traversent.

Ce sont :

- les ligaments méningo-vertébraux ;
- les nerfs rachidiens avec leur gaine Dure-mérienne ;
- des vaisseaux.
- le tissu Péri-dural, tissu de remplissage.

a) *Les ligaments.*

Appelés prolongements ligamenteux de la Dure-mère (HOVELAQUE, RICHARD) ou encore ligaments méningo-vertébraux (GIORDANENGO). Ils se divisent en trois groupes : antérieurs, latéraux et postérieurs.

— *Ligaments antérieurs, les plus marqués.*

Ce sont de petits faisceaux qui, se détachant de la face antérieure du sac dural, se dirigent obliquement en bas et en avant de la ligne médiane et se fixent au bord du Ligament Commun Vertébral Postérieur au niveau du disque intervertébral sous-jacent.

Courts de 2 m/m., durs et robustes au niveau de la région cervicale, très réduits et presque inconstants dans la région dorsale, ils augmentent progressivement dans la région lombaire et à partir de L 4, ils se rapprochent de la ligne médiane formant une cloison médiane, épaisse et fenêtrée, pour constituer le Ligament de Trolard ou Ligament Sacré Antérieur de la Dure-mère de Testut.

En bas, ces Ligaments antérieurs se continuent sur le cul-de-sac dural et le Filum Terminale.

— *Ligaments latéraux.*

Très marqués dans la région cervicale, fortement réduits de C5 à D9, ils réapparaissent au niveau des segments lombaire et sacré où ils sont d'autant plus longs qu'ils naissent plus bas.

Ils forment une ligne dentelée entre les prolongements dure-mériens des racines rachidiennes, se dirigeant en bas et en arrière pour s'insérer par leur pointe sur les arcs vertébraux et les Ligaments Jaunes.

— *Ligaments postérieurs.*

Peu développés et même absents à la région cervicale, ils réunissent par un trajet oblique en bas la ligne médiane postérieure de la Dure-mère aux Ligaments Jaunes.

Au niveau de la région dorsale supérieure, GIORDA-
NENGO a mis en évidence des petits ligaments méningo-
vertébraux formant un contact plus intimes entre Dure-
mère et canal rachidien, mais ne constituant pas un obs-
tacle à la diffusion du liquide injecté.

b) *Les nerfs rachidiens.*

Les racines antérieures et postérieures se dirigent en dehors, en traversant l'espace Péri-dural vers le trou de conjugaison où elles se fusionnent pour constituer le nerf rachidien. Leur direction devient de plus en plus oblique en bas et en dehors, au fur et à mesure que l'on se rapproche de la région sacrée.

Au niveau du point de fusion des deux racines, la racine postérieure présente le ganglion spinal dont la situation est variable par rapport au canal de conjugaison, à la limite de l'espace Péri-dural, selon le niveau considéré.

Il existe entre la face externe de la gaine Epidurale et la Dure-mère un espace appelé Espace Lymphatique Epidural où la solution anesthésique injectée dans l'espace Périidural peut être en contact avec le nerf et l'imprégner.

c) *Les vaisseaux.*

— Les artères spinales, sans intérêt pratique, perforent la Dure-mère au niveau du trou de conjugaison, se divisent en Radiculaires Antérieure et Postérieure, cheminent sous la gaine pie-mérienne et accompagnent les racines nerveuses correspondantes.

— Les veines ont un intérêt pratique beaucoup plus grand, puisqu'on pourrait craindre leur ponction lors de l'anesthésie, éventualité qui se produit assez rarement en pratique actuelle, mais qui, avec la piqure de la Dure-mère, a été cause des accidents ayant fait suspendre au début l'emploi de cette méthode.

Elles forment un plexus longitudinal antérieur et un plexus longitudinal postérieur, le plus développé, à mailles latéro-médianes, d'où le conseil de perforer le Ligament Jaune juste sur la ligne médiane.

Ces deux plexus sont réunis par des plexus transverses latéraux autour de chaque trou de conjugaison.

De plus, au niveau des régions lombaire et dorsale inférieure des plexus transverses postérieurs réunissent les deux plexus postérieurs, mais uniquement au niveau des lames vertébrales, les régions d'union des Ligaments Jaunes restant avasculaires.

Au niveau des régions cervicale et dorsale supérieure, leur disposition est irrégulière, sans aucune systématisation ; une ponction à ce niveau risque de blesser les plexus veineux dont la perforation donne une hémorragie difficile à tarir, car ils restent béants comme les sinus craniens.

— Les lymphatiques cheminent dans le prolongement méningé des racines, dans l'espace lymphatique, puis sous l'Arachnoïde et dans l'intérieur des racines, enfin dans les manchons vasculaires des artères spinales, pour se jeter en dehors dans les ganglions para-vertébraux.

d) *Le tissu Péri-dural.*

C'est un tissu de remplissage cellulo-gras-seux, mais surtout gras-seux. Il est différent chez le fœtus et chez l'adulte.

— Chez le fœtus, c'est un tissu gélatineux rempli de sang qui lui donne une coloration rougeâtre.

A l'examen histologique, on note la présence de cellules étoilées contenant de nombreux globules gras-seux. Leurs prolongements sont séparés par une substance colorable par l'hémato-éosine.

— Chez l'adulte, c'est un tissu adipeux demi-transparent, de coloration jaune-orangé, richement vascularisé.

Histologiquement, il n'y a pas de fibres élastiques au voisinage de la Dure-mère, mais un tissu gélatineux favorisant ses mouvements.

Enfin, il y a un tissu cellulo-adipeux adhérent à la face interne du rachis par de petits prolongements.

ZORRAQUIN compare cette gaine protectrice péri-durale à une gaine articulaire, remplie d'un liquide synovial épais. Elle facilite les mouvements de la moelle dans son canal osseux, la protège des multiples traumatismes rachidiens dont les principaux sont les flexions et rotations de la colonne vertébrale, et amortit leur action.

La pression constante à ce niveau est maintenue par les variations de volume de réseau veineux parcourant cette couche adipeuse.

CHAPITRE III

ETUDE PHYSIOLOGIQUE

Dans ce chapitre, nous étudierons successivement la capacité de l'espace Péri-dural, la diffusion des liquides, la pression négative et enfin l'action de l'injection sur le liquide céphalo-rachidien et la tension artérielle.

A) CAPACITE DE L'ESPACE PERIDURAL.

Les résultats obtenus par les divers auteurs sont variables. Ils dépendent surtout de la voie d'introduction des liquides avec lesquels on la mesure (FRAISSE).

Avec 90 cc. de liquide, DOGLIOTTI a pu injecter l'espace périanal dans sa totalité, en utilisant la voie lombaire haute, alors qu'il fallait jusqu'à 200 c. à HANNECART et plus de 115 cc. à CATHELIN pour arriver au même résultat par voie sacrée. Ceci est dû à la forte déperdition de liquide, à ce niveau, à travers les trous sacrés volumineux.

De cette étude, on peut tirer les résultats suivants :

- avantage de la Péri-durale basse sur l'Epidurale sacrée, la quantité de liquide à injecter étant moins importante dans le premier cas pour un même résultat.

- absence de cloison fibreuse entre les régions lombaire et sacrée, le passage du liquide de l'une à l'autre se faisant librement, d'où position horizontale du malade ou même position de Trendelenbourg après l'injection.
- Pour les anesthésies lombaire et sacrée, la voie lombaire basse est bien préférable.

B) DIFFUSION DES LIQUIDES

Des notions d'embryologie et d'anatomie exposées au chapitre précédent, on peut déjà tirer deux idées générales :

- une injection de solution aqueuse anesthésique poussée dans l'espace Péri-dural diffusera sans résistance, vu la fluidité relative du tissu cellulograsseux qui le remplit, en baignant les racines et les troncs rachidiens. La diffusion de substances huileuses se fait avec plus de difficultés. Pour les solutions aqueuses, cette même graisse a pu être comparée à une éponge s'imbibant du liquide de proche en proche.
- Cette injection ne donnera aucune compression méningée, l'excès de solution introduite diffusant en dehors du rachis par les trous de conjugaison.

L'étude de la diffusion des liquides dans l'espace se fait au moyen :

- soit de solutions huileuses opaques aux Rayons X (telle le lipiodol), avec prises successives de clichés radiographiques. C'est la méthode la plus précise et la plus intéressante.
- soit de solutions aqueuses de bleu de méthylène et étude par dissection des différents étages imprégnés par le colorant.

I. — DIFFUSION DE SOLUTIONS HUILEUSES OPAQUES AUX RAYONS X.

Etudiée d'abord par SICARD et FORESTIER dans un but diagnostique avec de l'huile iodée, elle fut reprise plus tard par GORTAN, ZEPI, RUMMEL, RUIG et enfin par DOGLIOTTI et GIORDANENGO sur des sujets normaux à rachis normal.

Voici résumés les résultats obtenus par ces différents auteurs :

- a) Sur le cadavre, la diffusion est plus lente que sur le vivant, proportionnelle à la rapidité de l'injection et à la quantité de liquide injecté. Il faut 40 cc. de lipiodol pour occuper toute la hauteur de l'espace Péri-dural, alors que la moitié seulement suffit sur le vivant.
- b) Sur le vivant, la diffusion est plus rapide.

Les radiographies de sujets chez lesquels on pratique une injection de 10 cc. en décubitus dorsal sont variables suivant le temps :

- aussitôt après l'injection, l'ombre du liquide opaque occupe circulairement l'espace Péri-dural, débordant le lieu d'injection jusqu'à deux vertèbres au-dessus et deux vertèbres au-dessous, s'engageant dans les trous de conjugaison, mais ne dépassant pas l'ombre de projection des corps vertébraux.
- une demi-heure après l'injection, l'ombre, moins compacte, occupe six vertèbres en hauteur, des lignes longitudinales suivent les bords du canal rachidien et une trainée opaque oblique en bas et en avant, dépasse de un à deux centimètres l'ombre de projection des corps vertébraux.

- Avec le temps, l'ombre devient de moins en moins opaque et présente, plusieurs heures après l'injection, un aspect lacunaire ; latéralement, le liquide se répand jusqu'à 10 ou 12 centimètres du trou de conjugaison le long des nerfs spinaux.
- Il persiste, plusieurs jours après, une série de petits points le long des troncs nerveux, alors que l'ombre à l'intérieur du rachis se réduit à quelques taches occupant en hauteur une dizaine de vertèbres.

Les radiographies mettent également en évidence la présence de deux zones d'obstacles partiels, insuffisants pour arrêter la progression du liquide, ne faisant que retarder sa diffusion.

Ces deux obstacles siègent au niveau de la septième cervicale et au niveau de la première sacrée.

Il est à noter enfin que la position du sujet intervient dans le mécanisme de la diffusion. Si on fait une injection dans la région lombaire, on note que :

- la position assise favorise la diffusion vers la région sacrée avec un léger temps d'arrêt au niveau de l'obstacle partiel signalé ci-dessus.
- la position de Trendelenbourg permet au liquide de diffuser vers la région rachidienne supérieure.
- dans la position en décubitus latéral, le liquide injecté diffuse vers la partie déclive injectant le tronc nerveux, proportionnellement au temps, le côté opposé étant à peine injecté.

2. — DIFFUSION DES LIQUIDES AQUEUX.

On utilise des solutions colorées au bleu de méthylène sur le cadavre et chez le chien en expérience, des solutions anesthésiques sur le vivant.

- a) Sur le cadavre. La diffusion de solutions aqueuses est plus rapide et plus importante qu'avec des

solutions huileuses et proportionnelle à la quantité de liquide injecté, la diffusion se faisant tout le long de la colonne, moins le segment cervical, avec 30 cc. de liquide.

Transversalement, d'après les recherches de DOGLIOTTI, le liquide coloré diffuse le long des nerfs intercostaux sur plusieurs centimètres, jusqu'à la moitié et même au delà de l'arc intercostal, suivant la quantité injectée et la vitesse de l'injection.

- b) Chez le chien, sacrifié aussitôt après l'injection, l'introduction de 8 cc. de bleu au niveau de D 12 - L I montre les mêmes résultats, les nerfs intercostaux étant imprégnés sur une plus ou moins grande longueur après passage de la solution à travers le trou de conjugaison. La diffusion est plus grande du côté déclive en décubitus latéral.

- c) Sur le vivant, on emploie une solution anesthésique et on étudie la marche approximative de la diffusion par la recherche de l'anesthésie, la solution imbibant le tissu Péri-dural, les racines, le ganglion spinal et le tronc rachidien.

On constate que cette diffusion est un peu plus rapide que sur le cadavre et inversement proportionnelle à la viscosité du liquide injecté.

De ces diverses expériences, on peut conclure que trois facteurs influent sur la diffusion des liquides :

- a) La diffusion du liquide est proportionnelle à la quantité injectée. 20 à 10 cc. donnent, au bout de 7 à 8 minutes, une imprégnation sur une longueur de 10 à 12 vertèbres. 40 cc. permettent une anesthésie remontant jusqu'aux fausses côtes.

Avec 50 à 60 cc., on obtient une imprégnation de toute la colonne, le segment sacré mis à part, l'anesthésie remontant jusqu'à la clavicule et même parfois jusqu'au menton.

b) La position du sujet a une grande importance. La conclusion pratique est de coucher le malade latéralement pour les opérations unilatérales, de l'incliner dans un sens ou dans l'autre pour les interventions hautes ou basses.

c) La rapidité et l'importance de la diffusion sont inversement proportionnelles à la viscosité de la solution employée, les solutions aqueuses diffusant plus rapidement et plus loin que les solutions huileuses.

Partant de ce fait, les auteurs allemands ont obtenu, avec des solutions gélatineuses, des anesthésies plus segmentaires et de plus longue durée.

3. — DIFFUSION A TRAVERS LA DURE-MÈRE.

Nous ne citerons que pour mémoire la diffusion de la solution anesthésique à travers la Dure-mère, sans perforation de celle-ci par faute de technique ; cette éventualité qui a arrêté les premiers auteurs, n'est plus à retenir.

En effet, les expériences sur le cadavre réalisées par BERTOCCHI, les expériences de DOGLIOTTI sur le vivant, ou encore les études du liquide céphalo-rachidien ont montré que cette diffusion, minime au bout d'un temps prolongé, ou même nulle, ne présente aucun inconvénient, si tant est qu'elle existe.

C) PRESSION NEGATIVE PERIDURALE LE « VIDE PERIDURAL »

Découverte par Thomas HELDT et MANOLEY en 1923 sur le cadavre et attribuée « à la diminution de la tension gazeuse locale et à l'impossibilité de diffusion de l'oxygène combiné », puis étudiée par BONWICH et JANZEN, elle a fait l'objet de nombreux travaux, notamment ceux de GIORDANENGO, DOGLIOTTI en Italie, BONNIOT et HOUDARD en France, ZORRAQUIN en Argentine.

C'est une pression inférieure à la pression atmosphérique, mise en évidence par le fait suivant : après une ponction sous-arachnoïdienne, si on retire lentement l'aiguille, selon la technique de SEBRECHTS, on constate une aspiration de la dernière goutte de liquide céphalo-rachidien, dès que l'aiguille se trouve dans l'espace Péri-dural, avec un sifflement caractéristique dû à l'aspiration de l'air à travers l'aiguille (BONNIOT).

Nous indiquerons au chapitre de la technique la façon de la mettre en évidence et les nombreux procédés employés.

L'importance de la dénivellation péri-durale, étudiée avec un manomètre en U à liquide coloré branché sur l'aiguille, varie d'après les facteurs suivants :

— la hauteur de la ponction.

Sur le sujet assis, la hauteur de la dénivellation dans le manomètre est maxima au niveau de la région dorso-lombaire et diminue ensuite d'autant plus que la ponction est plus basse.

Dans les régions lombaire ou dorsale très basse, nous avons en général noté des dépressions de 1 à 4 centimètres.

Dans un cas, nous avons noté, dans le service de M. le Professeur BOURDE, une dépression de 5 centimètres, en

piquant au niveau de la région dorsale haute ; dans 5 autres cas, au niveau de la région dorso-lombaire, une dépression encore plus marquée.

AUBERT signale également un cas de pneumectomie souspéridurale dorsale où il eut une dépression forte.

— *selon la position du sujet.*

Nous avons vu qu'en position assise, la dépression est de 1 à 4 centimètres en moyenne dans la région lombaire. Elle diminue en position latérale et ventrale, mais sans jamais s'annuler dans cette dernière, quoique BONNIOT l'ait trouvée nulle. En position gènu-pectorale, nous n'avons jamais trouvé de vide, mais une pression positive.

— *selon le degré de flexion de la colonne vertébrale.*

Plus la flexion en avant est forte, plus la dénivellation, en piquant au point culminant de la convexité, est importante. Cette pression négative peut manquer chez les vieillards ou chez les sujets dont la colonne vertébrale a perdu sa souplesse.

— *selon le degré de pénétration de l'aiguille.*

Au fur et à mesure que l'aiguille pénètre doucement en profondeur dans l'espace Péridural, la dépression augmente proportionnellement au degré de pénétration, atteignant son maximum quand la pointe de l'aiguille refoule les méninges. BONNIOT l'a trouvée égale à -8 à ce moment. Dès que la Dure-mère est traversée, la pression devient très fortement positive par irruption de liquide céphalo-rachidien dans le manomètre.

— enfin cette dépression est éphémère et diminue, puis disparaît en quelques instants, si on arrête la progression de l'aiguille (DOGLIOTTI).

Quelle est la cause de cette pression négative ? Nombreuses sont les théories qui ont été proposées pour expliquer ce phénomène.

1. Pour HELDT et MANOLEY, pour ZORRAQUIN, cette pression négative serait due à la traction constante des viscères thoraciques suspendus à la colonne vertébrale en position verticale ou en décubitus latéral, dont les variations pendant les mouvements respiratoires se feraient sentir en créant une aspiration à travers les trous de conjugaison.

La pression négative doit donc disparaître en décubitus ventral, ce qu'il reste à prouver.

Cette hypothèse n'est pas à retenir.

2. DOGLIOTTI considère deux éléments différents dans ce phénomène :

- une négativité quand le malade se met en flexion antérieure d'autant plus marquée que la colonne vertébrale est plus fléchie, surtout au niveau de la région dorsale, due à l'augmentation du volume de l'espace par rapprochement de la Dure-mère de la paroi antérieure du rachis et par allongement de la paroi postérieure du rachis.
- une pression de l'aiguille sur la Dure-mère, créant ainsi un cône de dépression d'autant plus marqué que la pointe de l'aiguille est moins effilée, donc que la perforation de la Dure-mère est plus tardive.

3. BONNIOT pense qu'il se produit là un phénomène purement physique. D'après ses expériences sur les variations de la pression avec la position du sujet, cette dépression serait due à l'action de la pesanteur sur le liquide céphalo-rachidien. L'étui méningé, flasque, se

trouve à l'intérieur d'un conduit rigide, le canal rachidien. En position verticale ou inclinée, le liquide céphalo-rachidien, sous l'effet de la pesanteur, tend à s'accumuler à la partie déclive, l'étui méningé se distendant en bas et s'amenuisant en haut. L'espace Péri-dural tend à s'agrandir en haut et la pression à baisser.

Il y aurait donc pour BONNIOT deux éléments :

- a) un, dû à la tension de l'étui Dure-mérien, variable avec la position du sujet ; le vide Péri-dural serait d'autant plus élevé que la tension Dure-mérienne serait plus basse.
- b) l'autre, dépendant du refoulement de la Dure-mère par l'aiguille, la dépression devenant maxima juste avant la perforation du sac dural. La pression est minima à cause de la répartition à peu près égale du liquide.

On conçoit mal pourtant comment les déformations du sac dural par différence de situation du liquide et non par différence de quantité, peuvent changer la tension de l'espace environnant (DALMAS).

4. Pour HOUDARD, le refoulement de la Dure-mère par l'aiguille, en créant le cône de dépression signalé ci-dessus, serait la seule explication à donner. L'« espace mort », créé par l'aiguille, est d'autant plus considérable que la Dure-mère est moins tendue, donc plus facile à refouler, selon la hauteur de la ponction et la position du sujet.

5. Le Professeur BOURDE s'appuyant sur des faits anatomiques : Fixité du sac dural à l'intérieur du canal vertébral auquel il est amarré ; embryologiques : ascension du sac dural au cours du développement de l'embryon, du fœtus et de l'enfant ; et physiologiques : persistance du vide Péri-dural sur le cadavre pense que

ce vide est dû, non à des causes purement physiques comme le veulent BONNIOT et HOUDARD, mais à un « vide embryologique » et il assimilerait l'espace Péri-dural à une séreuse.

Les différentes positions et manœuvres n'ont qu'un but : c'est d'agrandir cet espace et, par conséquent, de rendre plus manifeste encore ce vide.

Toutes ces théories contiennent certainement chacune une part de vérité, mais ne donnent pas une explication absolument satisfaisante. Il faut surtout retenir, au point de vue pratique, que la pression négative indique le moment où l'aiguille est dans l'espace Péri-dural, et qu'elle est maxima au moment où la Dure-mère est sur le point d'être perforée par l'aiguille ou l'extrémité du mandrin mousse dans la technique actuelle.

D) ACTION DE L'INJECTION SUR LE LIQUIDE CEPHALO-RACHIDIEN

Les expériences pratiquées sur le cadavre montrent que toute introduction de liquide dans l'espace Péri-dural amène, par contre-coup, une augmentation de pression du liquide céphalo-rachidien.

Cette variation est également mise en évidence sur le vivant, à l'aide du manomètre de Claude, placé dans un espace intervertébral sous-jacent.

L'augmentation de pression est immédiate, de l'ordre de quelques centimètres, puis baisse progressivement après l'injection et revient à la normale en 10 à 30 secondes. Cette augmentation de tension est d'autant plus forte que la quantité injectée est plus grande et plus rapide. Son retour à la normale est d'autant plus lent que la quantité injectée est plus importante. Elle serait due à la diffusion du liquide dans les espaces para-vertébraux.

Cette hypertension ne se traduit par aucun effet, si l'injection est poussée lentement ; par contre, une injection de 10 cc. seulement, poussée rapidement, peut provoquer des phénomènes bulbaires se traduisant en clinique par de l'apnée, de la bradycardie avec pouls petit, filant, de la résolution musculaire, une altération du réflexe cornéen, etc...

Il faut donc se méfier en pratique et ne pousser l'injection que très lentement.

E) ACTION DE L'ANESTHESIQUE SUR LA TENSION ARTERIELLE

Tous les auteurs ont signalé à la suite des injections anesthésiques péridurales, une chute de la tension artérielle, en général légère, moins importante et moins constante que dans la rachianesthésie, n'entraînant presque jamais de troubles fonctionnels graves, ne nécessitant pas, en général, une thérapeutique spéciale. Cette hypotension est minime ou même nulle, avec les précautions préanesthésiques.

Parmi les statistiques compulsées dans les services de l'Hôtel-Dieu, nous ne l'avons à peu près jamais retrouvée.

Quand elle existe, elle a les caractères suivants :

- elle apparaît brusquement en une ou deux minutes, au moment où s'installe l'anesthésie.
- elle ne dépend pas de la valeur de la tension initiale, les tensions élevées pouvant s'effondrer beaucoup plus que les tensions basses.
- elle est d'autant plus à craindre que le sujet est plus vagotonique, d'où l'étude systématique du réflexe oculo-cardiaque avant l'intervention.

- l'occlusion, le cancer, et d'autres états morbides par infection de l'organisme, peuvent être des causes favorisantes d'une chute de tension importante.
- lorsqu'elle se produit, l'hypotension est plus forte dans les anesthésies à la région dorsale qu'aux autres niveaux.
- quand elle est importante, elle s'accompagne des signes habituels de l'anémie bulbaire : ralentissement du pouls, nausées, vomissement, etc...
- elle réagit remarquablement au sérum chaud adrénaliné.

Pour expliquer cette chute de tension, on a invoqué surtout :

- la résorption toxique.
- la vaso-dilatation périphérique.

a) *La résorption toxique.*

Certains auteurs invoquent une toxémie massive à l'origine de la chute de tension par l'absorption rapide des produits injectés dans l'espace Péri-dural, cellulaire et très lâche, ces produits étant à base de novocaïne-substance hypotensive.

Cette explication semble combattue par les faits suivants :

- la chute de tension apparaît au moment où l'anesthésie s'installe.
- elle est influencée par des solutions hypertensives.
- enfin, les injections de mêmes produits à doses encore plus fortes et dans des tissus aussi lâches et vascularisés, tels l'épiploon ou les mésentériques, n'amènent pas les mêmes perturbations.

b) *La vaso-dilatation périphérique.*

L'action de la novocaïne sur le sympathique, en donnant une paralysie de ce système, semble plus logique et explique surtout l'action des médications hypertensives non expliquées par la théorie ci-dessus.

Il y aurait imprégnation des rami-communicantes et des ganglions sympathiques par le liquide qui a fusé à travers les trous de conjugaison. Les expériences de LERICHE sur la novocaïnisation des ganglions sympathiques font comprendre la vaso-dilatation et la chute temporaire de la tension artérielle.

Les expériences de Cl. BERNARD ont montré qu'une excitation du sympathique entraîne une vaso-contriction et que sa section provoque une vaso-dilatation dans le territoire correspondant.

LERICHE pense que cette vaso-dilatation est insuffisante pour expliquer les grandes chutes de tension, et il estime que la vaso-dilatation est un phénomène actif. Il y aurait, d'après lui, un « système intra-mural » dans la paroi vasculaire, système non atteint par une intervention chirurgicale, donc par aucune solution anesthésique. Ce système intra-mural a un certain tonus qui est réglé :

- par un mécanisme sanguin direct sur l'endothélium vasculaire par apport par voie sanguine d'excitations chimiques, physico-chimiques et hormonales auxquelles répondent les vaisseaux.
- par un mécanisme nerveux par réflexes courts périphériques.
- par des réflexes vasculaires plus longs, surajoutés : réflexes intra-sympathiques, médulaires, bulbaires et corticaux.

TINEL, dans son article, insiste sur les faits suivants :

- la paralysie du sympathique donne une vasodilatation portant uniquement sur les artères et les artérioles.
- la pression sanguine est surtout sous la dépendance de la vaso-motricité des capillaires sensibles principalement à des substances chimiques pouvant être contenues dans le sang, telles que : adrénaline, caféine, ergotine, histamine ou hormonales, ces dernières voisines de la post-hypophyse, et sensibles accessoirement à l'innervation capillaire.

On a observé également que les sympathectomies lombaires entraînaient une chute minime de tension, alors que les sympathectomies ou infiltrations dorsales (LERICHE), peuvent donner une hypertension importante par paralysie des splanchniques. Les injections périurales agissent dans le même sens.

La section des splanchniques, dont l'anesthésie représente une section physiologique, provoque une vasodilatation abdominale, une baisse de la tension artérielle, de la glycémie.

Pour GLEY, LANGLOIS, CAMUS, HOSKIN, les splanchniques agiraient uniquement et directement sur la vasodilatation abdominale.

Les expériences de BRIEDL, DREYER, d'ASHER, et surtout les expériences de circulation croisée sur deux chiens de TOURNADE et CHABROL, ont bien mis en évidence le rôle capital et presque exclusif de l'adrénalinosécrétion. L'excitation des splanchniques donne une hyperadrénalinémie. La splanchnectomie tarit la sécrétion surrénale. Les splanchniques régleraient le métabolisme de l'adrénaline, celui-ci maintenant en équilibre le système vaso-moteur d'où la tension artérielle.

Le trouble du métabolisme adrénalinique par anesthésie des splanchniques donnerait une vaso-dilatation périphérique généralisée et une chute de la tension artérielle.

CHAPITRE IV

ETUDE PRATIQUE DE L'ANESTHESIE

Dans ce chapitre qui nous retiendra tout particulièrement, nous étudierons successivement : l'instrumentation, les voies d'accès, les diverses méthodes employées, la technique proprement dite, les solutions anesthésiques, puis les précautions à prendre et les résultats.

A) INSTRUMENTATION

Le but de cette méthode étant de porter l'anesthésique dans l'espace Périidural en dehors de la Dure-mère pour atteindre les racines avant leur sortie du trou de conjugaison, les aiguilles utilisées au début furent tout naturellement celles avec lesquelles on pratiquait la ponction lombaire ou la rachianesthésie, telle l'aiguille de Tuffier de 7 à 8 centimètres de long, de 8/10 de m/m. de diamètre.

Mais ces aiguilles, à biseau trop long, rendaient facile le principal danger de cette méthode, la possibilité de perforer la Dure-mère et d'injecter dans l'espace sous-arachnoïdien tout ou partie de la solution pour périidurale, beaucoup plus importante que la solution pour rachianesthésie.

Pour éviter cet inconvénient survenant même avec des aiguilles à biseau plus court, comme ceux des aiguilles à ponction veineuse, on créa divers genres d'aiguilles

à mandrin mousse dont le dernier modèle est l'aiguille de Cadenat ou l'aiguille de Cadenat modifiée par Aubert. Dans le service de clinique chirurgicale, nous employons tantôt l'aiguille de Tuffier, tantôt l'aiguille de Cadenat.

L'aiguille de Cadenat se compose d'une enveloppe de gros calibre, d'un diamètre de 12/10 de millimètres. piquante, dans laquelle glisse un mandrin creux, à extrémité mousse et à œillet latéral, l'autre extrémité, à section carrée, comporte une graduation en millimètres, munie d'une rainure dans laquelle glisse la partie supérieure du mandrin sur laquelle se trouvent un index et une vis de pression.

Le repère étant mis à la position O, l'extrémité mousse du mandrin affleure le biseau de l'aiguille. Le mandrin progressant dans la lumière du tube, l'index indique sur la graduation la longueur de mandrin dépassant l'aiguille, donc la distance existant entre la Dure-mère et le biseau dans l'espace Péri-dural.

L'extrémité du mandrin étant mousse, les risques de blessures de la Dure-mère n'existent plus.

A l'aiguille ordinaire ou à l'aiguille de Cadenat on ajoute, dans les méthodes actuelles, un manomètre en verre en forme d'U contenant un liquide coloré. C'est la méthode que nous employons dans les services chirurgicaux de Marseille.

On ajoute à cette instrumentation une seringue de 20 cc. et la solution anesthésique.

B) VOIES D'ACCES

Les voies d'accès sont les voies médiane et paramédiane. Ces dernières ont été essayées pour éviter la piqure de la Dure-mère avec la pointe du biseau avant l'emploi des aiguilles à mandrin mousse. Dans ces voies

oblique externe ou oblique interne, on recherchait l'abord de la Dure-mère par le biseau et non par la pointe. Par cette technique assez délicate pour aborder tangentiellement, la Dure-mère, on réduisait le danger de piqûre du sac dural, mais on risquait de léser les plexus veineux postérieurs.

Actuellement, surtout depuis l'emploi des aiguilles à mandrin mousse, on n'utilise plus que la voie médiane, entre deux apophyses épineuses, à travers les formations ligamentaires sus et interépineuses pour aboutir à la ligne d'union des Ligaments Jaunes, au niveau de leur région avasculaire.

C) METHODES

Nous avons vu que le seul point délicat de la technique est de trouver l'espace Péri-dural mis en évidence par l'apparition de la pression négative. Plusieurs méthodes ont été utilisées dans ce but.

1. Nous ne parlerons que pour mémoire de la méthode basée sur le doigté de l'explorateur, par la sensation de résistance éprouvée au moment de la traversée du Ligament Jaune. Elle ne devrait plus être employée.

2. Méthode de SEBRECHTS (de Bruges).

SEBRECHTS utilisait une technique lui permettant l'identification de l'espace Péri-dural de dedans en dehors. C'est la plus dangereuse. Après une ponction sous-arachnoïdienne, il retire l'aiguille progressivement jusqu'à aspiration de la dernière goutte de liquide céphalo-rachidien pendant à l'embout. Cette aspiration se ferait avec un petit sifflement. La pointe de l'aiguille est alors dans l'espace.

3. Méthode de DOGLIOTTI, première manière, ou du mandrin liquide.

DOGLIOTTI employait, dans sa première manière, une seringue remplie de sérum physiologique qu'il adaptait à l'aiguille. A partir du moment où la pointe de l'aiguille se trouve dans le Ligament Jaune, il enfonce l'aiguille très lentement, en appuyant sur le piston de la seringue. Tant que le Ligament Jaune n'est pas traversé, la résistance opposée par celui-ci ne permet pas de faire progresser le piston dans la seringue. Dès que le Ligament Jaune est traversé, le piston s'enfonce facilement ; on est alors dans l'espace et on peut injecter la solution anesthésique, après s'être assuré qu'il n'y a ni sang, ni liquide céphalo-rachidien au pavillon de l'aiguille.

Cette méthode, en principe excellente, a donné de très bons résultats en Italie entre les mains de DOGLIOTTI, mais on peut lui reprocher le fait d'injecter d'emblée, en appuyant sur le piston servant d'indicateur, une solution physiologique ou anesthésique, sans pouvoir vérifier une blessure, même minime, de la Dure-mère.

4. Méthode de ZORRAQUIN (de Buenos-Ayres).

ZORRAQUIN, en 1933, a proposé d'adapter à l'aiguille une ampoule de cristal ouverte d'un côté et contenant un liquide surmonté d'une bulle d'air jouant le rôle de niveau. Le déplacement de la bulle sert d'indicateur. Une pièce intermédiaire relie l'ampoule à l'aiguille.

Trois cas peuvent se présenter quand l'aiguille a traversé le Ligament Jaune :

- la bulle d'air est absorbée. Cette absorption est due au vide Péri-dural. On est dans l'espace.
- Il y a apparition de sang ou de liquide céphalo-rachidien, qui expulse la bulle. Dans ce cas, il y a piqure d'une veine ou perforation de la Dure-mère.
- Il n'y a pas de modification. L'aiguille est bouchée.

5. Méthode du manomètre à eau.

C'est la méthode de DOGLIOTTI (deuxième manière) ou

méthode de BOXXIOT. Elle évite la perforation des méninges.

Elle consiste à adapter à l'aiguille à biseau court un manomètre en verre en forme d'U contenant un liquide coloré. On pique dans l'espace interépineux et lorsqu'on a franchi le Ligament Jaune, on note une aspiration de liquide coloré dans la branche reliée à l'aiguille. Cette aspiration est plus ou moins importante, en général elle atteint 1 à 4 centimètres, parfois plus. Pour BOXXIOT, elle serait de 6 à 16 centimètres d'eau, en moyenne 12 centimètres.

Il peut se produire les éventualités suivantes :

— On enregistre au niveau du manomètre une positivité au lieu d'une négativité. L'aiguille a ponctionné un vaisseau ou a perforé la Dure-mère.

— Rien ne se produit dans le manomètre. L'aiguille est bouchée par un fragment de tissu lors de sa progression; si bien qu'en avançant davantage, on perce la Dure-mère, sans avoir de positivité, et on risque d'injecter la solution anesthésique dans l'espace sous-arachnoïdien, ce qui constitue le plus grand danger.

— La dépression est très faible et mal perçue. Elle peut ne se voir qu'à la dépression maxima, l'aiguille étant sur la Dure-mère qu'on risque de perforer.

6. Méthode mixte.

C'est celle qui donne certainement le plus de sécurité. Elle consiste à utiliser l'aiguille de Cadenat et à vérifier la position de l'aiguille dans l'espace au moyen du manomètre.

D) TECHNIQUE DE L'INJECTION

1. POSITION DU SUJET.

L'injection peut être pratiquée sur le malade, couché ou assis.

Certains auteurs préconisent l'injection, le malade étant en décubitus latéral, comme pour une ponction lombaire.

Nous avons vu qu'en position assise la pression négative était maxima, par conséquent plus facile à repérer à l'aide du manomètre. C'est cette position que nous employons pour la pratique et l'injection.

Le malade, assis au bord de la table d'opération, bien perpendiculairement au plan de celle-ci pour éviter toute torsion vertébrale, fait le « gros dos » en se penchant fortement en avant, maintenu par un aide. La flexion en avant doit être la plus prononcée possible, ce mouvement faisant « bailler » les espaces interépineux surtout à la région dorsale où les apophyses épineuses sont très inclinées, facilitant l'introduction de l'aiguille. C'est aussi dans cette position penchée en avant que le vide Périidural est maximum.

2. ANESTHÉSIE DE LA PEAU.

Employée systématiquement par certains, elle n'est pas nécessaire en général, sauf chez les sujets pusillanimes ou dans le cas de traversée des plans superficiels vraiment trop douloureuse, donnant par réflexe de défense un redressement de la colonne vertébrale gênant l'introduction de l'aiguille.

3. NIVEAU DE L'INJECTION.

Le niveau de l'injection pourrait avoir une grande importance si on ne voulait atteindre que le territoire de l'intervention. En principe, elle peut se faire sur toute la hauteur du rachis.

En pratique, avec la grande quantité de liquide que l'on injecte, la hauteur de l'injection a moins d'importance.

Voici les moyennes que nous employons :

- pour l'abdomen supérieur : entre D8 et D12 ;
- pour l'abdomen inférieur : entre D11 et L3 ;
- pour le membre inférieur : entre L4 et L5.

En réalité, il y a une assez grande marge, la mise en position de Trendelenbourg permettant de pratiquer des opérations hautes avec des anesthésies lombaires. AUBERT a ainsi pu pratiquer des opérations thoraciques en injectant le liquide anesthésique au niveau de L2. Nous avons pu remarquer d'ailleurs que l'anesthésie paraît remonter facilement, mais descend peu dans le canal sacré.

L'injection se fera donc au point qui paraîtra le plus pratique, pouvant être reporté à un autre espace sans inconvénient si on a eu un incident au moment de la ponction du premier.

4. TECHNIQUE PROPREMENT DITE.

On repère le point d'injection choisi et on pique l'aiguille juste sur la ligne médiane, en la maintenant bien perpendiculaire à la peau dans le sens latéral pendant toute la traversée du Ligament Jaune. Dans le sens sagittal, l'obliquité de l'aiguille varie suivant le segment envisagé, de façon à rester toujours parallèle au bord des apophyses épineuses limitant en haut et en bas l'espace interépineux.

Si, comme M. le Professeur BOURDE, on utilise l'aiguille de Tuffier on traverse d'abord la peau, les Ligaments sus et interépineux, présentant peu de résistance, puis l'espace cellulaire lâche compris entre celui-ci et le Ligament Jaune, en longeant le bord inférieur de l'apophyse supérieure pour ne pas buter contre la partie supérieure de l'apophyse épineuse sous-jacente. On se rend compte qu'on est dans cet espace par la progression rapide et facile de l'aiguille.

On bute alors sur le Ligament Jaune beaucoup plus résistant. On adapte à l'aiguille le manomètre à eau. A ce moment, prenant point d'appui par le bord cubital des deux mains sur le dos du sujet, et tenant l'extrémité de l'aiguille entre le pouce et l'index, on enfonce celle-ci très lentement, millimètre par millimètre, en lui imprimant de très légers mouvements de rotation simultanément dans un sens puis dans l'autre. L'aiguille chemine, entraînant à son pavillon le manomètre dont le niveau est continuellement repéré.

Il arrive parfois, pendant la traversée du Ligament Jaune, qu'on sente l'aiguille s'enfoncer brusquement, sans présenter de résistance, le manomètre n'accusant aucune déviation, puis la pointe de l'aiguille bute de nouveau contre un deuxième plan résistant. Cela est dû au cas, très rare, où le Ligament Jaune est formé de deux faisceaux séparés dans le sens antéro-postérieur.

Si on utilise l'aiguille de Cadenat on essaye, pendant la traversée du Ligament Jaune, par des manœuvres fréquemment répétées, d'enfoncer le mandrin mousse. Dès que le Ligament Jaune est perforé, on peut pousser le mandrin sans rencontrer de résistance et il se produit une dénivellation du manomètre, dénivellation maximale lorsque l'extrémité arrondie du mandrin appuie sur la Dure-mère, qu'il ne risque pas de perforer. Par l'examen de la graduation millimétrique, on connaît la position respective de la pointe de l'aiguille et du mandrin. On adapte la scringue au pavillon de l'aiguille et on injecte lentement la solution anesthésique. On fait ensuite cou- cher le sujet sitôt après la fin de l'injection et on le met en position variable suivant le lieu de l'opération : décubitus dorsal pour les opérations médianes, inclinaison du côté à opérer pour les opérations unilatérales, donnant ainsi une anesthésie plus profonde, en position de Trendelenbourg pour les opérations hautes.

E) SOLUTIONS ANESTHESIQUES

1. L'ANESTHÉSIQUE.

Toutes les solutions employées sont à base de Novocaïne ou de ses succédanés, en solution peu concentrée mais de grand volume, ce qui fait injecter des quantités importantes d'anesthésique, d'où le grand danger d'introduire cette solution dans l'espace sous-arachnoïdien. D'une manière générale, les solutions anesthésiques sont des solutions à 2 % au maximum, les concentrations inférieures à 1 % donnent des anesthésies insuffisantes.

De nombreux auteurs insistent, en outre, sur l'importance d'avoir des solutions préparées de fraîche date (Caporale); on peut employer des solutions faites extemporanément avec des poudres du commerce.

Enfin, nous avons vu en étudiant l'action de l'anesthésique sur la tension artérielle, que l'injection de Novocaïne et de ses dérivés pouvaient donner une hypotension plus ou moins importante. L'injection d'une substance sympathicomimétique, comme l'Adrénaline, permet de contrebalancer ces effets ; mais l'injection consécutive d'Adrénaline agit peu après imprégnation du Sympathique. Cette action passagère de l'Adrénaline sur le Sympathique intoxiqué est renforcée et surtout prolongée par l'Ephédrine, mais c'est un dépresseur cardiaque, si bien qu'il faudrait donner aussi un stimulant cardiaque tel que la Caféine, d'où l'injection du complexe Adrénaline-Ephédrine-Caféine. Il est donc recommandé d'injecter l'Adrénaline en même temps, en la mélangeant à la solution anesthésique. On ajoute habituellement 1/2 cc. d'Adrénaline à 1 o/oo pour 30 cc. de liquide.

En plus de son pouvoir vaso-constricteur local, diminuant la rapidité de résorption, l'Adrénaline renforce le pouvoir anesthésique. C'est ce qui résulte des divers

essais faits avec des solutions non adrénalinées, même à des taux fortement concentrés, et avec les mêmes solutions adrénalinées (DOGLIOTTI).

Les produits anesthésiques varient avec les auteurs.

- En Italie, DOGLIOTTI conseille une solution de Novocaïne ou de Syncaïne à 2 %, fraîchement préparée en solution physiologique avec 1/2 cc. d'Adrénaline à 1 o/oo, ou un mélange de Percaïne ou de Pantocaïne à 1 o/oo, avec Adrénaline et Ephédrine.

GIORDANENGO préconise la Tripocaïne, composée de Percaïne, Novocaïne et Pantocaïne.

- En Allemagne, on utilise beaucoup la Pantocaïne, à pouvoir anesthésiant remarquable (HUEBER). Elle est dix fois plus active que la Novocaïne.
- En France, on utilise la Novocaïne à 2 %, la Syncaïne et la Percaïne à 1 o/oo. Cette dernière est un des plus puissants anesthésiques locaux connus.

D'après les recherches de HOUDARD, la Novocaïne donne d'excellentes anesthésies pariétales, mais de moins bonnes anesthésies viscérales. La Percaïne donne des effets inverses. Pour cette raison, il indique de mélanger 13 cc. de Novocaïne à 2 % et 15 cc. de Percaïne à 2 o/oo et d'y ajouter 1/2 cc. d'Adrénaline à 1 o/oo.

Quand on utilise la Novocaïne seule, dont l'activité est augmentée d'autant plus que le PH de la solution est plus alcalin (PRAS), on peut ajouter à la solution du Bicarbonate de soude.

HOUDARD, dans la thèse de BEAUCHEF, indique le mélange suivant :

Novocaïne	60 centigrammes
Bicarbonate de soude	157 centigrammes
Chlorure de sodium	10 centigrammes
Adrénaline à 1 o/oo	8 gouttes
Eau	30 centigrammes

La Percaïne, dont l'activité est plus grande en milieu acide, et qui précipite en milieu alcalin, ne doit pas être mélangé avec du bicarbonate de soude.

A Marseille, nous employons le mélange pour injection épidurale sacrée des Usines du Rhône (Rhône-Poulenc) auquel on peut ajouter de la Percaïne.

Voici la méthode indiquée par AUBERT à la Société de Chirurgie de Marseille : 5 centigrammes de Percaïne dans 10 cc. de sérum physiologique qu'il fait bouillir avant de mélanger avec la solution des Usines du Rhône.

Dans le Service du Professeur BOURDE, nous avons employé des solutions de Scurocaïne à 2 % ; dans un tiers des cas seulement, nous y avons ajouté 20 cc. de Percaïne à 1 o/oo.

2. QUANTITÉ A INJECTER.

La quantité de solution anesthésique à injecter varie suivant :

- la plus ou moins grande hauteur de segment à anesthésier selon l'intervention.
- la hauteur de l'injection.
- la taille et le développement du sujet.

En prenant les résultats d'ensemble pour un sujet de taille moyenne, on peut dire qu'avec une solution à 2 %, 25 à 30 cc. de solution introduite dans l'espace Péri-dural donne une anesthésie le long de 6 à 8 segments vertébraux au-dessus et au-dessous du point d'injection. Cette quantité est une valeur moyenne, suffisante dans la majorité des cas.

Lorsqu'on veut faire une anesthésie haute et qu'on ne peut faire l'injection à la partie supérieure de la région dorsale, on peut augmenter la quantité de liquide en diminuant la concentration, 60 cc. de solution de Novo-

caïne à 1 % par exemple au niveau de la région lombaire, puis on met le malade dans la position de Trendelenbourg pour aider à la diffusion vers le haut.

AUBERT, pour les opérations portant sur le tronc, injecte 30 cc. de solution au niveau de L2 et met le malade en Trendelenbourg.

Nous-mêmes, nous injectons en général 20 à 30 cc. de Scurocraïne à 2 %, ce qui représente 40 à 60 centigrammes de Scurocaïne.

Le Professeur MOIROUD a obtenu des anesthésies parfaites avec des doses de 20 cc., et même moins : 15 et 13 cc. dans plusieurs cas.

3. LE SOLVANT.

En règle générale, on utilise les solutions aqueuses de sérum physiologique. Ce sont ces solutions que nous avons toujours employées. Mais nous avons vu que la quantité de liquide et sa viscosité influent sur sa diffusion.

C'est pour pouvoir diminuer la quantité injectée, diminuer la diffusion et aussi rendre l'anesthésie plus segmentaire que DENEKE, en Allemagne, a pensé à augmenter la viscosité du solvant. Après avoir utilisé un mélange à parties égales de Pantocaïne et de sérum humain, il a employé ensuite un solvant gélatiné selon la formule :

Gélatine de Merck	/	ââ
Pantocaïne à 3 ou 4 %	\	

Avec 8 à 15 cc. de cette solution, il aurait obtenu des anesthésies sur un espace restreint (2 à 4 segments au-dessus, autant au-dessous), et même des anesthésies unilatérales.

La diffusion étant plus lente, il aurait également des anesthésies de plus longue durée : 5 à 6 heures au lieu de 1 heure 1/2 à 2 heures avec des solutions aqueuses, ce

qui éviterait, d'après cet auteur, les ennuis post-opératoires : blocage du diaphragme, complications respiratoires, etc... par suppression de la douleur dans les heures qui suivent.

Lorsqu'on emploie ces solutions gélatineuses, il faut également ajouter de l'Adrénaline. Les expériences de Carlo PARENTI, en Italie, en 1937, ont montré que, comme pour les solutions aqueuses de sérum physiologique, des solutions gélatineuses sans Adrénaline donnent des anesthésies insuffisantes, alors que les mêmes solutions adrénalinées donnent des résultats excellents. Cet auteur emploie la formule :

Gélatine de Merck à 5 %	}	ââ
Solution de Pantocaïne		
Adrénaline à 1 o/oo		1 cc.

qui ne lui permet pas de diminuer la dose de Pantocaïne injectée, mais d'obtenir une anesthésie plus segmentaire et de plus longue durée.

Nous n'avons pas la pratique de ces solutions gélatineuses, mais les résultats signalés semblent fort encourageants.

F) PRECAUTIONS A PRENDRE

La notion de la valeur tensionnelle du malade est importante à connaître avant et pendant l'anesthésie. Il en est de même du réflexe oculo-cardiaque.

Avant l'anesthésie, prendre la tension artérielle du sujet. Une tension inférieure à 10 serait une contre-indication de la méthode.

Rechercher également le réflexe oculo-cardiaque. Nous avons vu que les vagotoniques, chez lesquels le réflexe est positif (ralentissement du pouls par pression des globes oculaires) sont plus sujets que d'autres à faire de

l'hypotension. On peut inhiber expérimentalement (expériences de JUDET sur le chien), l'action du Pneumogastrique en injectant une substance vagolytique telle que l'Atropine paralysant les terminaisons nerveuses du Vague, 1 heure 1/2 environ avant de pratiquer la Péridurale, car l'action de l'Atropine est assez lente. Elle est difficilement réalisable en pratique, des injections de 1 milligramme ne l'influent que peu (BEAUCHEF).

Lorsque l'examen préanesthésique du malade aura montré une tension artérielle sans préparation, aux environs de 11, et un réflexe oculo-cardiaque positif, il faut faire :

- une injections sous-cutanée de 1 milligramme à 1 milligramme 1/2 d'Atropine, demi-heure avant l'intervention (résultats variables).
- une injection de 1/2 à 1 cc. d'Ephédrine immédiatement avant l'injection anesthésique.
- chez les sujets impressionnables, un centigramme de Morphine ou 1/4 de milligramme de Scopolamine pour diminuer la réflectivité, ou mieux, une injection du complexe vagolytique Morphine-Atropine-Scopolamine, une heure avant l'anesthésie.

En pratique, avec les solutions adrénalinées que l'on emploie actuellement, ces injections pré-anesthésiques ne sont pas nécessaires. Nous n'en relevons pas dans notre série de cas que nous avons réunie à Marseille. AUBERT conseille de ne pas donner d'opiacés chez les cancéreux à bout, les hypotendus et les ictériques.

— Pendant l'anesthésie, mesurer régulièrement la tension artérielle, surtout au début et, si nécessaire, rééquilibrer le déséquilibre tensionnel par injection intra-veineuse de sérum chaud légèrement adrénaliné, à laquelle la chute de tension réagit remarquablement. Il a même été conseillé, pour combattre l'hypotension, l'injection sous-cutanée (ou intra-veineuse) d'Adrénaline au

1/10 (Marquis in thèse de FAUQUET) ou même, en cas de syncope très grave, l'injection d'Adrénaline intracardiaque (TOUPET).

Dans quatre cas, nous avons pratiqué une injection de Pressyl.

Pour augmenter l'action de l'anesthésie, nous pratiquons une anesthésie de base avec du Scophédal ou de la Phlébaféine. Cette anesthésie de base supprime l'angoisse préanesthésique, diminue le malaise post-anesthésique, et permet de réduire la dose de solution nécessaire.

Nous avons employé dans 1/3 des cas, pour des opérations de longue durée portant sur l'estomac (gastrectomies), une heure en moyenne avant l'anesthésie une injection sous-cutanée, d'une ampoule de 2 cc. de Phlébaffine (produit français), contenant :

Chlorydrate de morphine ..	5	milligrammes
Bromhydrate de scopolamine	0,5	milligrammes
Chlorhydrate d'éphédrine ..	25	milligrammes
Chlorhydrate de narcotine ..	25	milligrammes

La durée de l'anesthésie a été augmentée avec d'excellents résultats en général.

Parfois, au cours ou à la fin de l'intervention, il a été nécessaire de pratiquer une injection de Phlébaffine, de Scophédal (ampoule de 1 cc.) ou d'Eucodal (chlorhydrate de dihydroxycodéinone).

G) ETUDE DE L'ANESTHESIE

1. DURÉE D'INSTALLATION DE L'ANESTHÉSIE.

L'anesthésie, rarement massive et précoce, quoique cela ait pu se voir, est en général plus lente que dans la rachianesthésie. Elle débute 5 minutes environ après la fin de l'injection, puis on a une hyposthésie sur 4 à

8 segments au bout de 7 à 10 minutes, et enfin une anesthésie complète et totale qui demande en moyenne 15 à 20 minutes, parfois moins, pour se manifester.

2. ANALYSE DE L'ANESTHÉSIE.

La sensibilité est en général nulle pour la paroi, lorsque l'anesthésie est correctement faite. C'est une anesthésie totale à la piqure et à la douleur, tandis que la sensation de contact est diminuée, mais rarement abolie. La sensibilité thermique, recherchée avec des tubes chauds et froids est conservée, mais sans aucune douleur.

Lorsque la sensibilité pariétale persiste, il s'agit d'une insuffisance de la quantité d'anesthésique employée. Cela se voit également lorsqu'on n'a pas attendu suffisamment pour commencer l'opération.

La sensibilité viscérale peut être abolie, mais souvent il persiste une légère souffrance des mésos à la traction ou à la ligature. La ligature du méso-appendice est souvent douloureuse ou désagréable. Elle n'est pas plus gênante que dans les anesthésies locales. Bien souvent, nous avons noté un Péritoine pariétal totalement insensible, un Péritoine viscéral sensible au pincement et à la traction. Cette sensibilité serait due, pour certains, à la traction, par l'intermédiaire des mésos d'organes plus haut situés. Pour d'autres, elle serait due à la sensibilité du Pneumogastrique qui innerve l'estomac avant de prendre part à la constitution des ganglions sympathiques semi-lunaires, le nerf X n'étant pas touché si l'anesthésie ne remonte pas assez haut. Pour éviter cet inconvénient, HOUDARD conseille d'injecter plus haut et plus de liquide. Pour AUBERT, les tractions sont toujours ressenties. Elles ne donneraient pas de douleurs véritables, mais des nausées. Dans le Service de M. le Professeur BOURDE, nous n'avons souvent rien retrouvé à ce sujet.

La mobilité est en général simplement diminuée. Il n'y a pas de paralysie complète, le malade peut fléchir le membre inférieur ; par contre, il y aurait une simple lourdeur du membre, le malade ne pouvant détacher le talon du plan de la table.

La résolution musculaire du segment intéressé par l'anesthésie est en général excellente et dans les opérations abdominales, principales indications de la méthode, le silence abdominal est presque toujours complet. Nous avons noté souvent ce silence pour gastro-entérostomie, gastrectomie, éventration.

Les réflexes tendineux et cutanés sont soit diminués, soit abolis. Souvent, on note une abolition du réflexe rotulien avec conservation du réflexe achilléen. Dans l'ensemble, l'anesthésie péridurale a une action prédominante élective sur la sensibilité douloureuse (c'est ce qu'on recherche), puis secondairement et faiblement sur la motricité. La résolution musculaire est excellente et le silence abdominal reste toujours complet.

3. ETENDUE ET DURÉE DE L'ANESTHÉSIE.

Nous avons vu, en étudiant la diffusion des liquides, que la hauteur et la durée de l'anesthésie variaient avec la quantité et la viscosité du liquide injecté.

GUTHIERREZ pique toujours à la région lombaire et obtient une hauteur d'anesthésie variable suivant la quantité injectée : avec 40 cc., l'anesthésie remontait jusqu'aux fausses-côtes ; avec 50 cc., elle atteignait la clavicule, et souvent même l'anesthésie allait jusqu'au menton. AUBERT a atteint ce niveau avec 40 cc. seulement, après mise du malade en Trendelenbourg.

Avec 20 à 30 cc. des solutions que nous employons, nous obtenons en moyenne, en pratiquant l'injection entre L I et L 5, une anesthésie s'étendant de la ligne mamelonnaire au niveau des genoux, la sensibilité de la

jambe et du pied étant conservée, l'anesthésie étant bonne dans le domaine du Crural, peu prononcé dans le domaine du Sciatique.

AUBERT a obtenu l'anesthésie du membre inférieur avec 40 cc. de liquide injecté au niveau de D 9.

La durée de l'anesthésie a souvent été variable. Pour les opérations sur l'abdomen supérieur, les plus souvent pratiquées, cette durée s'est échelonnée entre 1 h. 1/2 et 3 heures. Récemment, DALMAS a noté, avec 20 cc. seulement de solution, une anesthésie qui a duré 4 heures. .

En Allemagne, avec des solutions gélatineuses dont la diffusion est plus lente, on a pu obtenir des anesthésies plus segmentaires et la durée a pu être augmentée jusqu'à 5 et 6 heures.

CHAPITRE V

STATISTIQUES - RESULTATS

Les diverses statistiques publiées, tant en France qu'à l'Etranger, permettent d'avoir actuellement une idée d'ensemble sur la question. Les perfectionnements de la technique et de l'instrumentation employée rendent compte de l'excellence des résultats obtenus. Alors qu'au début, les très bons résultats atteignaient 80 à 88 %, il a été signalé actuellement des résultats parfaits dans 90 % des cas en général, souvent supérieurs à ceux obtenus avec les autres modes d'anesthésie loco-régionale. Mais il convient de signaler que presque toutes les statistiques portent sur des opérations à froid et non sur des opérations d'urgence.

Les auteurs étrangers, qui ont les premiers employé cette méthode, et surtout les auteurs italiens comme DOGLIOTTI et GIORDANENGO qui l'ont vulgarisée, arrivent à des résultats très encourageants avec 88 à 90 % de succès.

En 1932, SAGARRA rapporte 15 interventions : trois fois il dût faire une anesthésie complémentaire dont une anesthésie générale au chloroforme et deux anesthésies de courte durée.

A la même époque, MOLINENGO, de Turin, avait pratiqué 27 interventions gynécologiques. Il faisait l'injection entre D 9 et L I. Dans un seul cas, il dût employer une anesthésie à l'éther.

En 1932 également, FIGUERAS signale 55 interventions : 10 gastro-entérostomies ou gastrectomies, 6 cholécystectomies, 3 interventions rénales, 36 opérations intra-abdominales par appendicite, hernies, etc..., une seule fois il eût une anesthésie nulle, trois fois une anesthésie incomplète, ce qui porte à 91 % le pourcentage de bons résultats.

L'année suivante, GUTTIERREZ, PAGÈS et BARROS-LIMA publient leurs résultats d'interventions portant principalement sur l'étage supérieur et inférieur de l'abdomen. Dans l'ensemble, ils obtiennent plus de 80 % de succès. Depuis, GUTTIERREZ a pratiqué plus de 1.000 interventions gynécologiques avec un pourcentage équivalent.

En 1933 encore, DE BRITO et DE ALMEIDA publient 78 cas pour interventions abdominales et rénales avec un cas mortel, 10 insuccès, 8 anesthésies insuffisantes, 59 bonnes, soit 75 % seulement de succès. Il convient de remarquer qu'à cette époque, époque de début, la technique employée était encore imprécise.

En 1935, HUEBER, sur 138 anesthésies à la Pantocaïne, signale des chutes importantes de tension artérielle, mais pas un seul accident sérieux.

DOGLIOTTI, sur les 3.000 cas pratiqués de 1929 à 1936, et publiés à cette époque, comportant principalement des gastrectomies, des splénectomies, des opérations sur les voies biliaires et urinaires, des interventions gynécologiques, obtient en moyenne 90 % de succès.

CAPORALE, sur plus de 100 cas pratiqués entre D 8 et D 11, n'observe jamais d'accident. MALAN, sur un millier d'anesthésies entre D 8 et D 12, n'enregistre que deux cas de paralysie respiratoire, d'ailleurs curables.

Enfin GIORDANENGO, en 1937, avec 450 cas, signale dans l'ensemble 88 % seulement de bons succès, considérant le fait d'être obligé de fermer la paroi à la locale comme un échec.

ZORRAQUIN avec 100 cas, ZERBINI avec 300 cas, obtiennent, dans l'ensemble, 90 % d'excellents résultats.

En France, dès 1931, HOUDARD publie 25 cas portant sur l'abdomen, les membres inférieurs, l'appareil génital. L'anesthésie fut toujours bonne, mais il note une légère sensibilité viscérale. En 1936, il publiait de nouveau 136 cas : 2 interventions thoraciques, 113 abdominales, 9 génitales et 12 sur le membre inférieur. L'anesthésie fut bonne dans la presque totalité des cas, surtout pour les 16 interventions portant sur l'estomac où seule la traction fut ressentie (amoindrie par injection de Morphine et d'Adropine (préopératoire).

En 1936 également, LEJEUNE rapporte dans sa thèse 161 anesthésies péridurales pour les interventions suivantes : 138 abdominales, dont 124 sous-ombilicales et pelviennes, 14 sus-ombilicales, 11 au niveau des membres inférieurs, 2 rénales. Dans un seul cas, il y eut une alerte sérieuse, 8 fois seulement il fallut donner une anesthésie générale. Il ne note aucune suite opératoire, ni nausées, ni céphalées.

CADENAT, sur 63 péridurales, n'a jamais eu à déplorer d'accident.

BONNIOT et BECWE rapportent 26 cas de thoracoplastie pour tuberculose pulmonaire avec 14 bons résultats et 12 échecs dont 6 accidents sérieux et 2 décès.

La dernière statistique fut publiée à Paris en 1939.

HOUDARD et BEAUCHEF rapportent, dans la thèse de ce dernier, les résultats de leurs 311 anesthésies, qui ont été régulièrement bons. Il n'y eut qu'un seul accident mortel chez un homme de 72 ans, atteint d'occlusion du grêle, quelques échecs avec des solutions de mauvaise qualité ou avec des solutions de Percaïne non adrénalinées et une alerte sérieuse pour cancer gastrique à la phase ultime.

Nous rapportons dans ce travail les statistiques des anesthésies péridurales pratiquées à Marseille.

Il a été fait par notre maître, Monsieur le Professeur BOURDE, et ses élèves, 42 anesthésies se résumant ainsi :

— Etage sus-ombilical :

- 17 gastrectomies,
- 2 éventrations,
- 1 laparotomie,
- 1 gastro-entérostomie.

— Etage sous-ombilical et bassin :

- 2 hernies inguinales,
- 3 hernies crurales étranglées,
- 3 appendicites chroniques,
- 1 résection intestinale,
- 1 extirpation des ganglions de l'aîne,
- 3 hystérectomies,
- 1 extirpation de kyste végétant de l'ovaire,
- 1 ectopie testiculaire,
- 1 intervention sur le périnée.

— Membre inférieur :

- 1 extirpation de kyste du creux poplité,
- 1 résection du genou pour Tumeur Blanche.

Dans 30 cas, l'anesthésie fut excellente jusqu'à la fin et dans 3 cas de gastrectomie, il fallut donner un peu d'anesthésie complémentaire par Scophédal, Phlébafine ou générale à la fin seulement.

Dans 5 cas, l'anesthésie fut moins bonne. Elle fut mauvaise dans un cas et nulle dans un autre.

Les légers incidents notés au cours de l'anesthésie ont été les suivants : angoisse au début ou léger malaise dans deux cas ; parfois, gémissements vers la fin de l'opération, mais le malade ne ressentant pas une véritable douleur ; petit « orage d'éruclations » à la fin de la première heure dans un cas de gastrectomie pour ulcère duodénal et à la fin de l'intervention dans un cas d'extirpation de kyste végétant de l'ovaire ; une fois état

général dépressif, avec pouls à 48, cessant par une injection de Pressyl. Une fois, une selle sur la table d'opération par paralysie sphinctérienne.

Dans un cas d'hystérectomie pour fibrome utérin, la malade présente un état soporeux, mais continue à parler et ne souffre pas. Le masque d'Ombrédanne à un demi pendant quelques minutes, met fin à l'incident. Rien par la suite.

Dans trois cas, on dut remplacer l'anesthésie péridurale par une anesthésie générale. Il fallut compléter dans 1 cas de gastrectomie par une infiltration locale pour la traversée de la paroi, mais, sitôt après l'ouverture du péritoine, le malade cesse ses gémissements.

Il a été pratiqué une injection préanesthésique de Phlébafine, en moyenne une heure avant l'intervention, dans 19 cas seulement ; l'anesthésie fut excellente, sauf dans 3 cas de gastrectomie où elle fut moins bonne à la fin et où il fallut compléter par une injection de Scophédal ou de Phlébafine.

AUBERT rapporte, à la Société de Chirurgie de Marseille, le 16 février 1942, les cas suivants :

- 10 cholécystectomies,
- 17 gastrectomies,
- 5 colectomies,
- 5 ictères graves,
- 4 interventions abdomino-périnéales,
- 2 interventions sur le Pancréas,
- 1 intervention pour kyste du Foie,
- 1 intervention rénale,
- des hernies bilatérales,
- des résections costales,
- 2 interventions pulmonaires,
- 2 opérations mammaires,
- 1 opération sur le genou,
- 2 interventions sur le pied.

Il fait ses injections anesthésiques au niveau de D 9 pour les interventions gastriques, au niveau de L 2 pour l'étage sous-ombilical, au niveau de L 4 pour le membre inférieur.

Il eut 4 échecs par symphyse de l'espace, 5 échecs par technique insuffisante, une fois impossibilité de pénétrer dans le rachis, un échec vrai par anesthésie insuffisante. Dans les autres cas, les résultats ont été bons.

Il fut pratiqué dans le Service de M. le Professeur MOIROUD (Société de Chirurgie de Marseille, 16 février 1942), 25 anesthésies péridurales. Nous y ajoutons les 14 cas pratiqués personnellement par son interne, le docteur DALMAS, et que celui-ci a bien voulu nous communiquer. Sur ces 39 cas on trouve :

- 2 gastrectomies pour ulcus,
- 2 gastro-entérostomies,
- 3 cures d'éventration,
- 2 laparotomies, dont une avec iléo-transversectomie pour néo du cœcum,
- 1 hernie épigastrique,
- 11 hernies inguinales, dont 2 bilatérales,
- 4 hernies crurales simples,
- 4 hernies crurales étranglées,
- 4 appendicectomies pour appendicite chronique,
- 1 anus transverse,
- 1 anus iliaque,
- 1 cystostomie,
- 1 hydrocèle volumineuse,
- 1 arthrotomie de la hanche,
- 1 amputation de jambe au tiers moyen pour gangrène sénile.

Les résultats excellents furent les plus nombreux, dans 30 cas, soit 77 %, où on ne note aucune douleur d'un bout à l'autre de l'intervention. Dans 2 cas, l'anesthésie fut bonne ; moyenne ou mauvaise dans 7 cas,

soit 22 % où il fallut employer une autre anesthésie, quoiqu'on put aller jusqu'au Péritoine sans la moindre réaction douloureuse.

Les incidents qui furent notés n'ont jamais été bien sérieux. Dans 5 cas, nausées au début, une fois gêne respiratoire par blessure de la Dure-mère, mais pas de suites. Vomissements dans un cas ; une fois, syncope grave aussitôt après l'injection pour hernie étranglée chez une femme âgée (pas de suites), et 2 fois choc marqué vers la vingtième minute, mais jamais vrai collapsus vasculaire.

CHAPITRE VI

INCIDENTS ET ACCIDENTS

Les incidents et accidents de l'anesthésie péridurale que l'on a observés au début, au moment des premiers essais, sont plus rares actuellement et manquent souvent avec la mise au point rigoureuse de la méthode. Ils ne sont pas plus fréquents qu'avec une anesthésie locale.

Nous passerons en revue les incidents et accidents rencontrés pendant l'injection, après l'injection et après l'intervention.

A) PENDANT L'INJECTION

Les incidents ou accidents de cette période ne doivent pas exister si la technique est rigoureusement suivie. Dans le cas contraire, on peut voir des accidents par faute de technique.

1. L'INJECTION EST POUSSÉE DANS UNE VEINE DU PLEXUS RACHIDIEN POSTÉRIEUR.

On assiste alors à une intoxication novocaïnique, dont plusieurs cas ont été publiés et qui serait due à la grande richesse du réseau veineux et aux anastomoses nombreuses qui les relie. On aurait du délire, de la pâleur de la face avec vertiges, sueurs froides, tremblements, mydriase, petitesse du pouls, suivie de syncope et de mort, si l'injection a été brutale.

Il n'y a pas de traitement spécifique de cet accident, sauf peut-être une saignée, suivie d'une injection intra-veineuse de sérum physiologique, mais il est facile à éviter, si on pique rigoureusement sur la ligne médiane et si on vérifie, avant et pendant l'injection, qu'il ne vient aucune goutte de sang à l'aspiration.

C'est un accident rare que nous n'avons jamais observé.

2. ACCIDENT PAR INJECTION DANS L'ESPACE SOUS-ARACHNOÏDIEN.

Cet accident, comme le précédent, dû à une faute de technique, doit être évité par une technique rigoureuse.

Cet accident est grave et cela se conçoit lorsqu'on considère que la dose maxima employée pour la rachianesthésie est de 12 centigrammes de Syncaïne, alors que les doses pour périurale varient entre 30 et 75 centigrammes de Scurocaïne, produit beaucoup plus toxique. Cet accident représente le plus grand danger de la technique, d'où le conseil sur lequel tous les auteurs sont d'accord « de ne jamais pousser l'injection de la solution anesthésique pour périurale lorsqu'on n'est pas certain d'être dans l'espace Périural et de recourir d'emblée à un autre mode d'anesthésie ».

L'injection de l'anesthésique sous la Dure-mère peut être totale (la dose entière étant injectée d'emblée) ou partielle par déplacement de l'aiguille pendant l'injection (déplacement dû à l'opérateur ou au malade), à travers un orifice de communication préalable (rare) ou créé par la pointe de l'aiguille entre l'espace Sous-arachnoïdien et l'espace Périural.

Cet accident était surtout observé avec la méthode de SEBRECHT, lorsqu'après avoir piqué la Dure-mère et retiré l'aiguille jusque dans l'espace Périural, on poussait l'injection. La pression dans l'espace Sous-

arachnoïdien (+ 20) est toujours supérieure à la pression périurale (négative) et il y a rarement échanges physiques à plein canal entre les deux espaces. Mais il pourrait y avoir, pour HOUDARD, échanges chimiques à travers un orifice étroit dû à l'aiguille, la Dure-mère étant pratiquement imperméable, tant qu'elle est intacte (expériences récentes de MONDADORI avec des liquides colorés).

Cet accident peut également se voir, d'après DESPLAS, lorsque l'aiguille se trouve à cheval sur la Dure-mère. Il faut pour cela que le biseau soit long une partie se trouvant à l'intérieur, l'autre à l'extérieur de la Dure-mère. Dans ce cas, l'anesthésie est mixte, Sous-arachnoïdienne et Périurale.

Plusieurs cas de cet ordre ont été signalés par SEBRECHTS avec sa technique, par DE BRITO et DE ALMEIDA, par BONNIOT qui ont eu des accidents mortels, par GIORDANENGO chez MARION. Les décès sont exceptionnels et presque toujours imputables, non à l'anesthésie, mais au mauvais état des malades. Nous avons eu quelques rares cas de piqure de la Dure-mère avec l'aiguille de Tuffier, mais aucun décès. Avec les aiguilles à mandrin mousse utilisées actuellement, ces accidents ne se verront plus qu'exceptionnellement.

Lorsqu'il existe, cet accident survient :

- soit immédiatement après une injection rapide : malaise intense, de courte durée, suivi de collapsus.
- soit 5 à 10 minutes après, de façon progressive : malaise général avec nausées, agitation, tremblements généralisés, soif d'air, pâleur de la face, mydriase, pouls rapide, petit, devenant imperceptible, effondrement de la tension artérielle, gêne respiratoire, paralysie des membres inférieurs et des sphincters. La mort surviendrait en quelques minutes à un quart d'heure.

En présence de cet accident, il faut immédiatement instituer une thérapeutique énergique (HOUDARD) : soustraction d'une quantité importante de liquide céphalo-rachidien (20 à 40 cc.) par ponction sous-arachnoïdienne, lombaire ou même sous-occipitale, puis injection intra-rachidienne de 25 à 50 centigrammes de Caféine. En même temps, Ephédrine sous-cutanée, Solu-camphre intra-veineux en injection lente, et respiration artificielle, si nécessaire, ,

3. On peut avoir un petit hématorachis sans qu'il soit nécessaire de pénétrer dans une veine, mais seulement par simple blessure vasculaire. Cet hématorachis ne s'exteriorise généralement pas en clinique.

4. L'état confusionnel, la crise épileptique passagère avec ralentissement du pouls, signalés par DE BRITO et DE ALMEIDA sont exceptionnels et dûs à une injection trop rapide.

5. On peut ne pas trouver l'espace. C'est le seul point un peu délicat de la technique. Cela se produit lorsqu'on ne peut pénétrer dans le rachis (nous en avons signalé un cas), ou lorsqu'il y a une gêne quelconque à la mise en évidence de la pression négative (l'aiguille peut s'être bouchée par un fragment de graisse péri-durale). Dans ce cas, on peut se trouver dans l'espace Sous-dural sitôt après la perforation du Ligament Jaune.

A) APRES L'INJECTION

1. Le pouls a un rythme et une force en général non modifiés. Parfois, il est légèrement accéléré.

2. La respiration est en général normale. La « soif d'air » observée pendant l'injection par faute de technique (blessure de la Dure-mère) ne se voit pas après, si la méthode a été correctement exécutée.

La respiration peut être plus superficielle, à prédominance diaphragmatique, quand l'anesthésie a été faite au niveau du segment dorsal.

Enfin, un accident peut survenir 5 à 20 minutes après l'injection (« orage de la vingtième minute »), caractérisé par l'arrêt de la respiration. Très rare, il serait dû, non à l'atteinte du centre bulbaire, mais à l'atteinte directe des nerfs respiratoires (nerfs Intercostaux d'abord, puis Phréniques principalement), donnent une paralysie du Diaphragme et des Intercostaux (DE WINTER), lorsqu'on pique trop haut dans la région dorsale haute, ou quand le liquide est injecté en trop grande quantité, ou encore lorsque le malade est laissé trop longtemps en position de Trendelenbourg.

D'évolution progressive après une courte phase d'angoisse respiratoire, cet accident sera traité par la respiration artificielle.

3. Les vomissements sont rares (5 à 6 % des cas). On note plus souvent un état nauséeux de courte durée.

4. La tension artérielle a été signalée comme presque constamment touchée d'une manière importante par DOGLIOTTI en Italie, par HUEBER en Allemagne, par HOUDARD et BEAUCHEF en France. Pour ces derniers, 3 cm. en moyenne, maximum 8 à 9 cm. Nous avons rarement trouvé, après l'injection, cette tendance à la chute, alors qu'elle est constante et souvent considérable avec l'anesthésie sous-arachnoïdienne. Nous avons parfois vu des états de shock au début, mais jamais de vrai collapsus vasculaire.

Lorsqu'elle existe, elle se traduit par une petite baisse tensionnelle, rarement notable. On note alors des accidents de collapsus vasculaire : sensation générale de malaise, vertiges, nausées, soif d'air, pâleur, tachycardie, petitesse du pouls.

Elle se rencontrerait plutôt en cas d'injections péri-durales dorsales avec états prédisposants : occlusions,

péritonites, cancers avancés, créant chez ces sujets un état de moindre résistance.

La thérapeutique de cette hypotension consistera en injection d'Ephédrine, de Lobéline, de Caféine, de Camphre, de Coramine ou d'Adrénaline simple. Ces produits ont une action immédiate, mais transitoire. Le sérum chaud adrénaliné par voie veineuse donne des effets immédiats et surtout durables (TOUPET, PIEL). C'est le traitement de choix.

On évite cette hypotension par l'addition d'Adrénaline à la solution anesthésique. Ce sont ces solutions adrénalinées que nous employons. On l'évitera également par l'examen préopératoire du malade (recherche de la tension artérielle et du réflexe oculo-cardiaque) et sa préparation préanesthésique sur lesquels nous ne revenons pas.

C) APRES L'INTERVENTION

Les suites opératoires sont toujours très simples. En général, aucun trouble ne s'observe après l'intervention et c'est là surtout que se trouve le gros avantage de la Péridurale sur les autres modes d'anesthésie.

Exceptionnellement, il a été signalé de la céphalée postopératoire, le pouls et la respiration restent normaux, il n'y a pas de vomissements, les complications pulmonaires sont réduites au minimum. La tension, si elle a baissé pendant l'intervention, revient à la normale dans les deux heures qui suivent.

Nous n'avons pas noté de dysurie, de rétention d'urine, de céphalées, et nous n'avons relevé qu'un cas de complication pulmonaire (MOIROUD et DALMAS), guérie en trois jours par les sulfamides.

Il n'y a donc aucun shock anesthésique grave, aucun trouble général important et la méthode est bien supportée.

CHAPITRE VII

INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS

Les indications sont fort étendues. Dans l'ensemble, presque toutes les opérations peuvent être pratiquées sous-péridurale. Les contre-indications sont peu nombreuses, souvent même simplement relatives.

A) INDICATIONS

En règle générale, on peut dire que cette anesthésie est particulièrement indiquée :

- dans les interventions de longue durée, telles que la gastrectomie, le malade étant moins shocké après l'intervention.
- chez les vieillards.
- dans les interventions urinaires un peu longues, surtout rénales ou urétérales.

Elle est utilisable chez les syphilitiques, les diabétiques, les hypertendus, les ictériques.

Son emploi chez les tuberculeux pulmonaires (thoracoplasties) est discuté.

Dans l'ensemble, elle est à utiliser dans les cas où une rachianesthésie haute serait indiquée, mais dont on craint les complications et les dangers.

Nous classerons les indications d'après les segments du corps considérés en :

- opérations sus-diaphragmatiques.
- opérations sus-ombilicales.
- opérations sous-ombilicales.
- opérations pelvi-périnéales et génitales.
- opérations urologiques.
- opérations portant sur les membres inférieurs.

1. OPÉRATIONS SUS-DIAPHRAGMATIQUES.

Les indications dans ce cas sont critiquées. La ponction doit se faire très haut, entre C 7 et D 2, d'après les 26 cas publiés par BONNIOT dans la thèse de BECUWE. Ces 26 thoracoplasties chez des tuberculeux pulmonaires accusent : 2 décès, 6 accidents graves d'hypotension, 4 cas sans anesthésie, 2 cas où la ponction fut impossible. C'est donc un pourcentage important d'échecs qui, pour beaucoup, fait condamner ce mode d'anesthésie au niveau du segment thoracique. SEBRECHTS lui-même, au début, partisan convaincu avec DOGLIOTTI, l'utilise beaucoup plus rarement (MONOD).

Mais il est à noter que toutes les solutions employées par BONNIOT et BECUWE ne comportaient pas d'Adrénaline. Il est possible qu'avec des solutions adrénalinées, on obtienne des résultats intéressants, permettant l'utilisation de la technique même à ce niveau.

AUBERT n'a eu que des succès dans les opérations costales ou mammaires où il a utilisé l'anesthésie péri-durale.

2. OPÉRATIONS SUS-OMBILICALES.

Pratiquée au niveau de D 8 - D 10, l'anesthésie péri-durale semble la meilleure anesthésie loco-régionale pour les opérations au niveau de l'étage sus-ombilical.

Elle est surtout employée en chirurgie gastrique et biliaire et donne une anesthésie de 1 h. 1/2 à 3 heures. Mais :

- La ponction doit être faite très haut d'où la nécessité, plus qu'ailleurs, d'une technique parfaite pour éviter une déviation latérale de l'aiguille, car les lames sont très obliques, les espaces inter-épineux très étroits et l'espace Péridural relativement réduit.
- L'anesthésie dorsale haute peut provoquer une paralysie des Splanchniques, donnant un déséquilibre vaso-moteur important, d'où la nécessité d'une injection intra-veineuse de sérum adrénaliné à la moindre chute de tension.

3. OPÉRATIONS SOUS-OMBILICALES.

L'injection péridurale, donnant une bonne anesthésie pariétale, est indiquée dans les éventrations et les interventions pour hernies inguinales, crurales et ombilicales.

Les appendicectomies se font aisément, mais on a parfois des douleurs au moment de l'extériorisation du cœcum et de la ligature du méso.

L'injection au niveau de D 8 - D 10 donne de bons résultats dans les opérations portant sur le cadre colique.

C'est entre D 12 et L 2 que nous pratiquons en général l'injection anesthésique pour cet étage de l'abdomen.

4. OPÉRATIONS PELVI-PÉRINÉALES ET GÉNITALES.

Les indications sont discutées.

DUNCOMBE et PIEL ont plusieurs fois utilisé cette anesthésie par voie lombaire avec de bons résultats pour amputation du col, fistule extra-sphinctérienne du rectum et même pour une amputation périnéale du rectum chez une femme de 79 ans.

Pour les opérations gynécologiques par voie abdominale, elle est peu indiquée, car dans ce cas l'anesthésie doit être étendue de D 10 à S 4, la position de Trendelenbourg faisant diffuser le liquide vers la région dorsale, est un élément peu favorable.

En obstétrique, pour les opérations par voie haute, elle peut être intéressante, quoique l'anesthésie devant remonter vers la région dorsale, le danger de chute de tension est, pour certains, aussi grand qu'avec la rachianesthésie. Cette dernière garde l'avantage, même sur l'épidurale sacrée, car elle diminue considérablement l'hémorragie de la délivrance, en provoquant une importante rétraction utérine.

Dans les 4 opérations gynécologiques que nous avons rapportées, deux fois seulement nous avons eu une anesthésie parfaite, sans aucun incident jusqu'à la fin.

5. OPÉRATIONS URINAIRES.

Mises à part deux interventions, une rénale et une vésicale, nous n'avons pas de document personnel.

Pour DOGLIOTTI, c'est la méthode de choix pour les opérations portant sur les reins et les urétéres. GIORDANENGO en rapporte 100 cas et indique 92 % de très bons résultats. DUNCOMBE et PIEL, en pratiquant l'injection entre D 8 et D 9, ont eu un résultat excellent dans une néphrectomie pour néoplasme du rein. Ces derniers auteurs rapportent également une statistique comportant de bons résultats pour prostatectomies chez des malades âgés de 74 ans, 80 ans, 72 ans, etc..., ainsi qu'une résection endoscopique de la prostate avec bon résultat.

Les opérations pour tumeurs de la vessie, fistules vésico-vaginales, présentent les mêmes inconvénients que les opérations gynécologiques (LASIO : 3 cas, 3 mauvais résultats).

6. OPÉRATIONS PORTANT SUR LES MEMBRES INFÉRIEURS.

En dehors des interventions minimales et superficielles pour lesquelles une anesthésie loco-régionale est suffisante, la Périidurale est indiquée dans toutes les opérations portant sur les membres inférieurs, avec des résultats en général excellents.

Le relâchement musculaire obtenu est très bon et on n'a aucune chute importante de tension artérielle.

Nous avons vu que l'anesthésie obtenue avec les quantités normales de 20 à 30 cc. entre L 1 et L 5 s'étendait de la ligne mamelonnaire aux genoux et AUBERT avait obtenu l'anesthésie du membre inférieur dans sa totalité, avec 40 cc. au niveau de D 9.

C'est l'anesthésie de choix pour les interventions au niveau de la hanche et du genou pour butées, enchevillements, résections, arthrodèses. Nous en avons rapporté quelques cas. Les opérations sur le pied sont très bonnes également. Enfin, les avantages pour les opérations diaphysaires sont identiques à ceux de la rachianesthésie.

B) CONTRE-INDICATIONS

Celles-ci sont en règle assez limitées.

1. D'ORDRE LOCAL OU ANATOMIQUE. — Nous avons vu, dans le cours de cet exposé, que pour pratiquer une anesthésie périidurale dans de bonnes conditions, il faut que l'injection soit faite sur la ligne médiane, le malade présentant une courbure antérieure prononcée de sa colonne vertébrale par position penchée en avant pour écarter les espaces interépineux.

L'anesthésie sera donc contre-indiquée, ou tout au moins rendue plus délicate, lorsqu'on se trouve en présence d'un malade présentant une rigidité ou une déformation rachidienne, telle que cyphose à la suite d'un

mal de Pott, une greffe rachidienne étendue, etc... qui gêne la pénétration de l'aiguille.

La présence d'une tumeur, ainsi qu'une symphyse entre la Dure-mère et le rachis, empêchant la diffusion totale ou partielle du liquide anesthésique, est également une contre-indication. Nous avons mentionné 5 échecs de ce genre.

2. L'ÂGE DU SUJET. — Dans les statistiques antérieures à la nôtre, le jeune âge est une contre-indication par difficulté de technique, en raison de l'indocilité de l'enfant et de la petitesse de l'espace Péri-dural.

AUBERT a opéré, avec un bon résultat, un enfant de 13 ans (appendicite aiguë).

3. — Elle a les mêmes contre-indications générales que l'anesthésie périphérique chez les sujets nerveux, anxieux, excitables et hyperesthésiques.

4. — Contre-indication également : les sujets très intoxiqués.

5. — Dans les cas d'opérations d'urgence, les malades étant en général shockés ou contusionnés, ou ayant perdu beaucoup de sang, de même en présence d'un sujet hypotendu.

On pourrait peut-être l'employer dans ces cas, à condition de préparer le blessé, si on en a le temps, en relevant sa tension artérielle.

6. — Enfin, dans les interventions sur la région thoracique haute par crainte d'une paralysie ou d'une parésie des muscles respiratoires, quoique certains bons résultats aient été publiés (SEBRECHTS). Il vaut mieux dans ces cas, croyons-nous, s'en abstenir, les statistiques publiées à ce sujet étant loin d'être satisfaisantes.

CHAPITRE VIII

CONCLUSIONS

1. « Malgré ses indiscutables avantages, cette méthode exige une telle précision et un tel entraînement, que son expansion ne semble pas « souhaitable ». Cette phrase, de Robert Moxon, ne nous empêche pas d'affirmer, au contraire, que ce mode d'anesthésie mérite d'être mieux connu et de plus en plus employé.

C'est une anesthésie excellente, infiniment précieuse (BONNIOT). Intéressant les racines postérieures des nerfs rachidiens et les racines sympathiques en dehors de la Dure-mère, elle supprime la sensibilité pariétale et viscérale, sans contact de la moelle avec la solution anesthésique, d'où le gros avantage sur les rachianesthésies hautes de mettre à l'abri des accidents médullo-bulbaires, responsables de la mort au cours de la rachianesthésie.

Les troubles postanesthésiques « de la vingtième minute » : nausées, vomissements, grande gêne respiratoire, sont absents ou très réduits et on n'observe pas d'accident postopératoires traduisant une réaction méningée, ni des troubles d'ordre paralytique ou trophique.

2. Les indications majeures sont les interventions portant sur l'étage sus-ombilical de l'abdomen, surtout chirurgie gastrique et biliaire et les interventions sur les voies urinaires, en particulier reins et urètre.

Elle peut être utilisée chez les syphilitiques, les diabétiques, les tuberculeux, les hypertendus, les ictériques, les sujets âgés. Le jeune âge n'est pas une contre-indication formelle. Elle est remarquable chez les malades dont l'état général ne permet pas une anesthésie générale, ni une rachianesthésie, ou dont l'état local contre-indique une infiltration in situ.

Elle est à déconseiller systématiquement chez les sujets en état de shock ou d'hémorragie, les cancéreux avancés. Elle n'est cependant pas à substituer à la rachianesthésie pour la chirurgie du rectum et de l'utérus, et à l'épidurale sacrée pour les interventions sur le périnée.

3. Non sans danger, elle est d'exécution délicate et on n'est jamais sûr de la réussir, mais tout opérateur entraîné à la technique de la rachianesthésie peut la pratiquer sans difficulté depuis la mise au point de la technique actuelle. Elle n'est plus cette technique qui « exige une telle précision qu'on a l'impression, en la voyant pratiquer, d'assister à un périlleux tour de trapèze » (R. MONOD, 1934).

L'emploi des solutions adrénalinées permet d'éviter le risque d'hypotension que l'on pourrait encore reprocher à cette méthode.

4. Excellente pour de nombreuses interventions et sans risque technique, elle ne doit pas être employée et on doit recourir à une autre anesthésie :
 - s'il vient du liquide céphalo-rachidien à l'embout de l'aiguille.
 - si on a piqué un plexus veineux.
 - si on n'est pas sûr d'être dans l'espace.
5. L'utilisation récente de l'anesthésie de base préopératoire en réduisant la dose de la solution employée et le malaise postanesthésique, tout en augmentant la durée de l'anesthésie, doit contribuer à étendre ses indications et son emploi.

BIBLIOGRAPHIE

Nous ne signalerons ici que les travaux parus après la thèse de Beauchef (Paris 1939) ou ceux qui, nous ayant paru importants, ne sont pas mentionnés dans ce travail.

ALKEN. — « Anesthésie péridurale » (*Zeitschrift für urologie*, 1938, n° 10).

AUBERT. — *Bull. et Mém. de la Soc. de Chirurgie de Marseille*, Séance du 16 février 1942.

BEAUCHEF. — « L'anesthésie péridurale. » (Thèse, Paris, 1939).

BERTOLA et SALA. — « Anesthésie péridurale métamérique de Pagès et Dogliotti » (*Prensa Medica Argentina*, n° 46, 15 nov. 1935).

BOURDE et G. ARNAUD. — *Bull. et Mém. de la Soc. de Chirurgie de Marseille*, Séance du 27 février 1942.

CAPORALE. — « L'anesthésie péridurale segmentaire de Dogliotti » (*Soc. Française d'Urologie du Sud-Est*, Séance du 7 avril 1935, Montpellier, in *Archives des maladies des reins et des organes génito-urinaires*, juillet 1935).

— « Peridural segmentary anesthesia in renal surgen » (*The Journal of urologie*, mars 1936).

— « L'anesthésie péridurale en chirurgie urinaire » (*Minerva Medica*, an. XXVIII, n° 17, 28 avril 1936).

DOERR (Hans). — « Considérations préliminaires sur nos résultats en anesthésie péridurale » (*Schmerz Narcose Anesthesia*, an. XI, n° 5, déc. 1938).

DRESCIĆ (Sibenik-Yougoslavie). — « Modification de l'espace péridural après anesthésies péridurales répétées » (*Giornale Italiano di Anesthesia et di Analgesia*, an. 4, n° 1, mars 1938, p. 168).

DUTTMANN. — « L'anesthésie péridurale segmentaire » (*Zentralblatt für Chirurgie*, 19 mars 1941).

GIORDANENGO, MICELI et PSACHAROPOULO. — « Les 500 derniers cas d'anesthésie péridurale segmentaire à la Clinique Chirurgicale de l'Université de Turin » (*Ibid.*, an. III, n° 2, juin 1937).

- GUTIERREZ et RUBIO. — « Rubido resultados obtenidos con la anestesia epidural » (Communication au 4^e Congrès National de Chir., in *Rev. de Cir. de Buenos-Aires*, T. 12, févr. 1933).
- HELDT et MANOLEY. — *American Journal Medical Surgery*, 1928.
- HUEBER. — « L'anesthésie péridurale à la Pantocaïne » (*Münchener Medizinische wochenochrift*, an. LXXXII, n° 5, 15 déc. 1935, p. 2002-2004).
- LACKMANN. — « L'anesthésie épidurale haute selon la méthode de Dogliotti » (*Gazette des Hôpitaux*, n° 64, 11 août 1934).
- MAURER, DESPLAS et BRECHOT. — « Remarques sur l'anesthésie péridurale segmentaire, méthode de Dogliotti » (*Bull. et Mém. Soc. Nat. de Chir.*, T. LX, 1934).
- MERLER. — « L'anesthésie épidurale par le procédé de Dogliotti dans la réduction des fractures de la colonne vertébrale (XLII^e Congrès Italien de Chirurgie, Rome, 19-22 oct. 1936).
- MICHEL. — « Anesthésie péridurale segmentaire de Dogliotti dans les interventions sur le thorax et les organes intra-thoraciques (*Giornale Italiano di Anestesia et di Analgesia*, sept. 1939).
- MOIROUD. — *Bull. et Mém. de la Soc. de Chirurgie de Marseille* : séance du 16 fév. 1942).
- MONOD. — « L'anesthésie péridurale » (*Pratique Médico-Chirurgicale, article Anesthésie*, T. IX, 1^{er} supplément, 1936).
- PAPIN. — « L'anesthésie épidurale préventive des accidents cardiaques dans la réduction des luxations congénitales hautes » (*Archives Franco-Belges de Chirurgie*, T. XXXV, n° 2, 1935-1936).
- PENDI. — « Résultats de l'anesthésie péridurale de Dogliotti » (*Zentralblatt für Chirurgie*, 1^{er} juillet 1939).
- « Anesthésie péridurale de Dogliotti » (*Bruns Beintrage zur Klinischen Chirurgie*, 15 avril 1940).
- PHILIPPIDES. — « Anesthésie péridurale » (*Der Chirurg*, 15 août 1939).
- PERI (Gino). — « L'anesthésie péridurale segmentaire » (*Giornale Italiano di Anestesia et di Analgesia*, an. III, n° 1, mars 1937, p. 7 à 29 et II^e Réunion Internationale de la Soc. Italienne di Anestesia et di Analgesia, Milan, 18 avril 1937).

- REDI. — « Notes sur 30 anesthésies péridurales segmentaires » (*Giornale Italiano di Anestesia et di Analgesia*, Turin, an. III, n° 2, juin 1937).
- RIZZI. — « L'anesthésie péridurale segmentaire de Dogliotti en chirurgie urinaire » (*Atti et Memorie della Soc. Lombarda di Chir.*, vol. III, n° 10, 10 mai 1935).
- SCHNEIDER. — « L'anesthésie péridurale comme traitement de l'iléus de l'enfance » (*Zentralblatt für Chirurgie*, 6 mars 1939).
- SIEVERS. — « L'emploi de l'anesthésie péridurale chez l'enfant dans la cystoscopie » (*Archiv. für Klinische Chir.*, vol. CLXXXV, n° 3, 30 juin 1936).
- STERZI. — *Arch. di Anato. et Embriol.*, I, n° 1, 1902.
-

TABLE DES MATIERES

	Pages
I. — INTRODUCTION	15
II. — EMBRYOLOGIE ET ANATOMIE DE L'ESPACE PÉRIDURAL	19
A) Embryologie	19
B) Anatomie	22
1. Les Parois de l'Espace Périidural .	22
2. Variations de forme et de volume	24
3. Le contenu de l'Espace	26
III. — ETUDE PHYSIOLOGIQUE	36
A) Capacité de l'Espace Périidural	31
B) Diffusion des liquides	32
C) Pression négative périidurale	37
D) Action de l'injection sur le liquide céphalo-rachidien	41
E) Action de l'anesthésique sur la tension artérielle	42
IV. — ETUDE PRATIQUE DE L'ANESTHÉSIE	47
A) Instrumentation	47
B) Voies d'accès	48
C) Methodes	49
D) Technique de l'injection	51
E) Solutions anesthésiques	55
F) Précautions à prendre	59
G) Etude de l'anesthésie	61
V. — STATISTIQUES, RÉSULTATS	65
VI. — INCIDENTS ET ACCIDENTS	73
VII. — INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS	79
VIII. — CONCLUSION	85
IX. — BIBLIOGRAPHIE	87

En ma qualité de Censeur de tour,
j'ai lu la Thèse ayant pour titre:

LA PRATIQUE DE L'ANESTHESIE PERIDURALE

Je pense que la Faculté peut en
permettre l'impression.

Montpellier, le 30 Juin 1942.

Le Professeur,
RICHE.

Vu :

Montpellier, le 30 Juin 1942.

Le Doyen,
G. GIRAUD.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Montpellier, le 1^{er} Juillet 1942.

Le Recteur,
J. SARRAILH.

La Faculté de Médecine de Montpellier déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leur auteur ; qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Etre suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !
